This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE

PUBLIÉ PAR

LE BUREAU INTERNATIONAL

DES

ADMINISTRATIONS TÉLÉGRAPHIQUES.

Abonnements (port compris).

Un an : Suisse, fr. 4,40 ; Europe, Algérie, Egypte, Tunisie, Chine, Indes britanniques et néerlandaises, colonies françaises, Siam, Japon, Etats-Unis, Canada, Antilles, Amérique du Sud, sauf la Bolivie, fr. 5 ; Cap de Bonne-Espérance, Natal, Australie, Bolivie, 7.

Un numéro isolé, fr. 0,40, port non compris.

Avis.

Le montant de l'abonnement doit être transmis franco au Bureau International des Administrations télégraphiques à Berne, au moyen d'un mandat sur la poste, ou à défaut, d'une traite à vue sur la Suisse.

L'on peut s'abonner par l'intermédiaire des bureaux de poste, dans les pays où ce service d'abonnement est organisé.

XIII^e Volume. — 21^e année. **N° 11.** *Berne, 25 Novembre 1889.*

AVIS.

Nous serions reconnaissants aux Administrations qui auraient quelque modification à apporter au nombre des abonnements qu'elles ont souscrits, de vouloir bien nous en prévenir le plus tôt possible, pour nous permettre de prendre, en temps utile, les dispositions en rapport avec le chiffre du tirage à effectuer. Nous prions aussi ceux de nos abonnés qui reçoivent le « Journal télégraphique » directement et dont l'abonnement expire à la fin de cette année, de nous faire parvenir le plus tôt possible, le montant de leur renouvellement en un mandat de poste à l'adresse du ***Bureau international des Administrations télégraphiques à Berne.***

Pour le prix et les conditions d'abonnement, voir les indications données en tête du Journal.

SOMMAIRE.

I. Sur la mesure de la force électro-motrice, par M. le Dr. Rothen, Directeur-adjoint des télégraphes suisses. — II. L'appareil imprimeur pour impression en lignes successives de M. Samuel van Buren-Essick à Brooklyn, par M. le Dr. E. Zetzsche. — III. Les télégraphes et les téléphones dans les Etats scandinaves pendant l'année 1888 (suite et fin). Norvège et Danemark. — IV. Dispositions relatives à la protection des lignes télégraphiques et téléphoniques contre les fils d'éclairage électrique, etc. — V. Quatrième Note sur les observations des coups de foudre en Belgique, par MM. F. Evrard et L. Lambotte (suite et fin). — VI. Bibliographie. — VII. Sommaire bibliographique. — VIII. Nouvelles.

Sur la mesure de la force électro-motrice

par

M. le Dr ROTHEN, Directeur-adjoint des télégraphes suisses.

Il est devenu d'un usage général d'exprimer les grandeurs électriques en unités conventionnelles qui sont des dérivés des unités absolues C. G. S. Les unités pratiques les plus usitées sont celles pour la résistance, la tension et le courant, l'*ohm*, le *volt* et l'*ampère*. Par leur application universelle, il s'est introduit dans les indications électriques une clarté et une uniformité qui malheureusement faisaient défaut auparavant, et en l'absence desquelles il existait beaucoup d'incertitudes concernant la valeur des grandeurs électriques employées pour produire les effets électriques ou électro-magnétiques décrits. Cette incertitude existait surtout à l'époque où la télégraphie était à peu près la seule application de l'électricité sur une grande échelle. Quant aux indications des résistances, on pouvait encore s'orienter. Souvent on se servait de l'étalon Siemens, et même si on indiquait les résistances par une longueur déterminée d'un fil de fer d'un certain diamètre, on avait toujours une indication qui, si peu exacte qu'elle fût, pouvait suffire dans la plupart des cas.

Quant à la tension et surtout à la force du courant, le télégraphiste se trouvait dans une situation moins favorable, et souvent il eut été fort embarrassé de répondre à une question concernant la force du courant circulant dans les lignes télégraphiques.

En Suisse, par exemple, on mesurait la force des courants au moyen d'un galvanomètre à 32 tours. Le courant devait se maintenir entre un minimum et un maximum qui étaient indiqués par des déviations de

30 à 36° de l'aiguille du dit galvanomètre. Il est facile de concevoir que ces indications étaient bien vagues. D'abord les différences des courants qui produisent 30 et 36° de déviation de l'aiguille sont très variables et ensuite les galvanomètres ne se ressemblent pas beaucoup; même un galvanomètre donné fournit, pour des courants de force égale mais de direction opposée, des déviations qui ne sont pas concordantes. Grâce au Congrès des électriciens de 1881, cet état de choses appartient au passé, et on peut maintenant se servir d'unités qui sont suffisamment précises pour tous les cas d'électricité appliquée.

Mais pour s'exprimer en ohms, volts et ampères il manque encore aujourd'hui, dans beaucoup de bureaux télégraphiques et téléphoniques, un organe intermédiaire sans lequel il est presque impossible d'obtenir des indications suffisamment précises. Pour toute espèce de mesure il faut des étalons; pour la résistance électrique un pareil étalon est relativement facile à construire, et par cette raison on le trouve un peu partout sous la forme de boîte à résistances ou pont de Wheatstone, sur la base de l'ohm. Mais il faudrait avoir encore un second étalon, soit pour l'ampère soit pour le volt afin de déduire, au moyen de la formule fondamentale $CR = E$, la troisième valeur.

Pour les courants forts on a des ampèremètres et voltmètres qui, quoiqu'ils ne soient pas très exacts, peuvent suffire au but auquel ils sont destinés; mais pour les courants faibles — et en télégraphie comme en téléphonie il est seulement question de ces derniers — il n'en existe guère, ou ils sont si peu répandus qu'on ne peut pas les prendre comme base d'une instruction sur la mesure des grandeurs électriques. Il s'agit donc de chercher quelque chose de plus convenable, plus à la portée de tout bureau télégraphique ou téléphonique.

La première idée qui surgit est de construire un galvanomètre simple qui, dans un laboratoire électrique, soit calibré soigneusement et qui porte par exemple l'indication de la déviation de l'aiguille pour 10 milliampères. Mais cette solution a deux inconvénients; d'abord ces galvanomètres gradués n'existent pas et ensuite, s'ils existaient à chaque bureau, ils seraient sujets à des altérations et demanderaient des graduations périodiques.

Il convient donc mieux de chercher un étalon pour la force électro-motrice, et c'est le but du présent article. Nous désirons bien préciser notre pensée: ce n'est pas pour des recherches scientifiques, où il s'agit d'atteindre la plus grande approximation de la vérité, ce n'est pas pour des mesures de haute précision que nous cherchons l'étalon. Pour ces cas on a d'autres moyens qui, bien qu'entraînant des opérations très difficiles, conduisent à des résultats plus exacts; mais nous écrivons ces pages pour le télégraphiste et le téléphoniste pratique qui n'a pas les instruments de précision sous la main, qui, souvent aussi, n'est pas assez avancé dans la théorie pour pouvoir rétablir les valeurs absolues ou leurs multiples. Ces travailleurs, qui sont journellement occupés de l'application pratique de la science, réclament une méthode qui leur permette de mesurer, à un degré d'exactitude suffisante, avec les instruments qui sont à leur portée, les grandeurs électriques en ohms, volts et ampères.

Comme étalon de la force électro-motrice, un élément hydro-électrique répond le mieux au but qu'on se propose, quoique ce choix ne soit pas exempt d'inconvénients. Parmi ces derniers, il y en a surtout deux qui peuvent devenir la cause de mesures inexactes; d'abord les éléments du même genre n'ont pas toujours la même force électro-motrice, et ensuite, quand on les met en fonction, ils se polarisent plus ou moins et leur force électro-motrice tombe en proportion.

Ces inconvénients ont engagé certains physiciens à choisir pour étalon des éléments thermo-électriques ou à se passer complètement d'un étalon de la force électro-motrice et à se servir du voltamètre pour le courant, mais il se présente partout des difficultés; les éléments thermo-électriques ont une force électro-motrice insignifiante, et les opérations avec un voltamètre sont trop délicates et donnent des indications incertaines, comme on peut en juger d'après les résultats obtenus par différents savants qui ont déterminé la masse d'argent en miligramme qui est précipitée en une seconde, par ampère.

Kohlrausch	a trouvé . .	1,183
Mascart	„ . .	1,156
Lord Rayleigh	„ . .	1,179
Potier et Pellat	ont trouvé	1,192

il y a donc ici une différence de 23 % entre le plus faible et le plus grand dépôt.

Parmi les différents systèmes de pile, il faut en choisir un qui soit facile à composer, qui montre toujours la même force électro-motrice et qui soit bien constant; c'est l'élément Daniell et ses dérivés. On a aussi proposé les éléments au sulphate de mercure (Latimer Clark), à l'oxyde de mercure (Gouy) ou au chlorure d'argent, mais ils sont trop difficiles à composer si l'on veut être sûr qu'ils démontrent les forces électro-motrices théoriques (1,434, respectivement 1,39 ou 1,068 volt). Par contre, ils permettent une mesure plus exacte que l'élément Daniell, car l'erreur probable s'arrête à $^1/_{1000}$ de la valeur totale, tandis que l'élé-

ment Daniell peut varier de 1,06 jusqu'à 1,14 volt, suivant sa composition.

Avant de nous étendre sur la composition de l'élément Daniell comme étalon, nous voulons examiner de quoi dépend sa constance et quelles circonstances influencent sa force électro-motrice.

L'élément Daniell affecte deux formes particulières: ou bien le zinc plonge dans de l'eau acidulée, ou bien le liquide consiste en une solution de sulfate de zinc. Nous choisissons cette dernière espèce, avec laquelle on est plus sûr d'obtenir toujours la même ou à peu près la même force électro-motrice. Cette force dépend de la densité des solutions, de la condition des électro-moteurs et de la température. Il convient de prendre une solution saturée de sulfate de cuivre et une solution de sulfate de zinc qui a une densité spécifique de 1,288 = 34° Beaumé. L'élément a alors une force électro-motrice de 1,108 volt, si les autres conditions concernant les électro-moteurs, dont nous parlerons plus tard, sont remplies.

M. W. Moon a constaté que la force électro-motrice diminue si la densité de la solution de sulfate de cuivre diminue, et cela dans la proportion suivante.

Densité de la solution de sulfate de cuivre . .	1,1	1,07	1,05	1,02	1,005
Force électro-motrice . .	1,105	1,103	1,102	1,098	1,085

Une variation de la densité de la solution de sulfate de zinc produit l'effet contraire, c'est-à-dire que la force électro-motrice augmente si l'on diminue la densité et cela dans une proportion qui n'est pas négligeable même pour des mesures ordinaires, ainsi que l'on peut en juger par les données suivantes:

Densité de la solution de sulfate de zinc . . .	1,2	1,15	1,1	1,05	1,02
Force électro-motrice . .	1,112	1,117	1,122	1,128	1,135

Pour être sûr d'obtenir toujours la force électro-motrice de 1,108 volt il faut, comme il est dit plus haut, se servir d'une solution de sulfate de cuivre concentrée et d'une solution de zinc qui a la densité 1,228 = 34° Beaumé. Les sels doivent être chimiquement purs, sans traces d'acides, et il faut les dissoudre dans de l'eau distillée.

Le zinc et le cuivre doivent aussi être chimiquement purs et le zinc doit en outre être amalgamé. Si les deux métaux sont restés quelque temps en repos à l'air, ils se couvrent d'une mince pellicule d'oxyde et ne fournissent pas l'effet normal. Il faut donc, avant de composer l'élément, râcler le cuivre, et réalgamer le zinc.

La température des liquides devrait se maintenir autour de 15° C. Pourtant une petite déviation de cette température ne produit que des variations insignifiantes de la force électro-motrice. M. Sabine a constaté que la force électro-motrice n'augmente de 18° à 100° que de 1,5 %.

La force électro-motrice diminue considérablement si la solution de sulfate de cuivre peut atteindre le zinc; il faut donc prendre toutes les précautions pour éviter ce contact.

Examinons maintenant quelle forme de l'élément Daniell est la plus convenable. Pour éviter le passage du sulfate de cuivre au zinc, on a proposé de mettre les deux liquides avec leurs électro-moteurs dans deux verres cylindriques indépendants. Pour faire communiquer les deux liquides, on plonge dans les deux verres un tube en forme d'**U** renversé qui forme siphon. Ce tube est rempli d'avance d'une solution de sulfate de zinc, et les deux ouvertures qui plongent dans les verres sont fermées soit avec un morceau de vessie, soit avec des plaques en terre cuite poreuse, qui sont fixées au moyen de cire à cacheter noire. Cette forme de l'élément est excellente, mais le montage et le démontage en sont compliqués et la résistance intérieure de l'élément est très grande, de sorte qu'il ne se prête pas bien à toutes les méthodes de mesure.

M. Schwendler, dans son traité „for testing lines, batteries and instruments“ a proposé la forme Minotto de l'élément Daniell comme élément normal. Au fond du verre on place un disque en cuivre qu'on couvre d'une couche de sulfate de cuivre pulvérisé. Le disque en cuivre doit avoir une surface métallique sans couche de graisse ou d'oxyde. Il est percé de quelques trous par lesquels on passe sans soudure un fil de cuivre qui, sauf aux deux bouts, est bien isolé par de la gutta-percha ou du caoutchouc et une spirale en ruban caoutchouté et ciré. Sur le sulfate de cuivre on met une rondelle en tissu corsé, et sur cette rondelle une couche de sable d'environ 4 cm de hauteur. Le sable doit être bien lavé et exempt des matières qui sont attaquées par les acides. Il faut donc laver le sable dans de l'eau acidulée jusqu'à ce que des bulles d'air ne se produisent plus. Après on le passe dans de l'eau pure pour enlever les dernières traces d'acide. Sur le sable on place aussi une rondelle en tissu corsé et sur celle-ci un disque épais en zinc surmonté d'une tige en zinc qui porte une vis de contact. On remplit alors l'élément jusqu'à un centimètre au-dessus du disque en zinc, d'eau distillée ou d'eau de pluie. Il n'est pas nécessaire d'amalgamer le zinc. L'élément doit rester en fonction pendant quelques heures pour atteindre sa force normale, qui, d'après M. Schwendler, est presque exactement un volt.

Dans le Département des télégraphes anglais, on se sert aussi d'un élément Daniell comme étalon de la force électro-motrice. L'élément est enfermé dans

une boîte portative en bois qui contient trois compartiments. Dans le premier est placé un vase poreux contenant de la solution de sulfate de cuivre saturée et l'électro-moteur cuivre. Le second compartiment est rempli d'eau et contient l'électro-moteur zinc. Le troisième compartiment se trouve entre les deux autres et est plus grand qu'eux. Il est à moitié rempli d'une solution demi-saturée de sulfate de zinc et au fond se trouve un petit cylindre de zinc.

Quand on veut se servir de cet élément on plonge dans le trosième compartiment le vase poreux contenant le cuivre et l'électro-moteur zinc; l'élément est alors prêt à fonctionner. Après s'en être servi on replace le vase poreux et le zinc dans leurs compartiments respectifs. Le peu de sulfate de cuivre qui pendant la fonction a, par exosmose, pu pénétrer dans le troisième compartiment est précipité sur le cylindre en zinc au fond de ce dernier et on conserve ainsi la pureté primitive de la solution de sulfate de zinc.

La forme à donner à l'élément étalon est finalement de peu d'importance, pourvu qu'on observe les conditions de la composition. Nous proposons un verre cylindrique de 8 à 12^{cm} de diamètre et de 20 à 30^{cm} de hauteur, un vase poreux de 5 à 7^{cm} de diamètre et de 19 à 29^{cm} de hauteur, des cylindres en cuivre et en zinc, portant des prolongements des mêmes métaux pour que les soudures des fils polaires ne soient jamais en contact avec les liquides. Dans le vase poreux on placera le cylindre en cuivre et la solution saturée de sulfate de cuivre. Pour maintenir cette dernière à l'état saturé, on suspendra dans la partie supérieure du vase poreux un petit sac en mousseline rempli de cristaux de sulfate de cuivre. Les sels et les métaux devront être chimiquement purs. La solution de sulfate de zinc devra avoir la densité de 1,288 = 34° Beaumé. On peut conserver les liquides d'une expérience à l'autre, mais il vaut mieux les préparer à neuf pour chaque expérience. Le zinc devra être réalgamé à nouveau pour chaque expérience et le cuivre nettoyé de toute impureté de ses surfaces. L'élément ainsi composé devra être mis en action à travers une résistance de 20 ohms pendant 10 minutes pour qu'il se forme une mince couche de cuivre électrolytique sur le cuivre, et après on laissera l'élément en repos pendant 3 minutes. Il sera alors prêt à servir comme étalon de force électromotrice et donnera 1,08 volt.

Après s'en être servi pour des expériences, il faudra démonter l'élément et plonger le cuivre et le zinc dans l'eau jusqu'à une nouvelle expérience.

La forme d'élément que nous venons de proposer aura une faible résistance intérieure, et c'est un grand avantage pour l'usage que nous avons en vue.

On peut se servir de cet étalon de différentes manières, dont nous décrirons ci-après quelques-uns.

On veut connaître la force d'un courant qui fait dévier l'aiguille d'un galvanomètre donné de $a°$. A cet effet, on forme avec l'élément étalon et le dit galvanomètre un circuit et on intercale des résistances d'un rhéostat jusqu'à ce que le galvanomètre donne de nouveau la déviation de $a°$. On a alors $x = \frac{1{,}08}{E + G + R}$ où E représente la résistance intérieure de l'élément, G celle du galvanomètre, R celle du rhéostat en ohms. La valeur de x est exprimée en ampères. Si la somme de G + R est très grande vis-à-vis de E (qui oscille entre 1 et 3 ohms) on peut négliger E, et la formule se transforme en $x = \frac{1{,}08}{G + R}$. Dans le cas contraire, il faut aussi mesurer la résistance intérieure de l'élément.

La force d'un courant donné peut aussi être mesurée de la manière suivante. On relie un pôle de la pile étalon avec une extrémité de l'hélice d'un galvanomètre quelconque, et avec l'autre extrémité du galvanomètre on touche en un point quelconque le conducteur dans lequel circule le courant à mesurer. Avec l'autre pôle de la pile on touche le conducteur à un autre endroit. Il faut choisir les deux points de telle façon que le courant de l'élément étalon s'oppose à celui qui est à mesurer. On déplace alors les points de contact entre les deux circuits jusqu'à ce que le galvanomètre intercalé à côté de l'élément n'indique plus aucun courant. Dès que ce résultat est atteint, on mesure la résistance R de la partie du conducteur qui se trouve entre ces deux points de contact et on obtient $x = \frac{1{,}08}{R}$, où x donne le courant en ampères.

Cette méthode est seulement approximative, parce que le courant dans le conducteur change sous l'influence de la pile étalon et de son circuit, comme on peut s'en convaincre en intercalant dans le conducteur un second galvanomètre. L'erreur devient insignifiante si la force électro-motrice qui produit le courant à mesurer est très grande, mais pour de faibles différences de potentiel cette méthode n'est pas applicable.

Il est plus facile de déterminer la force électromotrice d'un autre élément. Soit E l'élément étalon et E_1 l'élément dont on veut connaître la force électromotrice. On intercale d'abord E dans un circuit qui contient un rhéostat et un galvanomètre. On intercale dans le rhéostat une résistance R telle que le galvanomètre montre une déviation de $a°$, on augmente la résistance R de la valeur r et la déviation tombe à $b°$. Ensuite on exclut l'élément E du circuit et on intercale

E_1. Pour obtenir la déviation a^o il faut intercaler la résistance R^1, et pour réduire cette déviation à b^o il faut y ajouter r^1 ohms. On aura alors $E_1 = E\frac{r^1}{r} = 1{,}08\frac{r^1}{r}$. Cette méthode permet de comparer deux éléments sans connaître leurs résistances intérieures, mais si l'on veut déterminer la force électro-motrice d'une pile composée d'un grand nombre d'éléments, il faut avoir recours à une autre méthode qui demande la connaissance des résistances intérieures. Soit de nouveau E l'élément étalon et E_1 la pile à comparer, leurs résistances intérieures R^i et $R_1{}^i$. On forme d'abord un circuit avec un galvanomètre dont la résistance est g et un rhéostat dont la résistance est ϱ; on obtient alors le courant $i = \frac{E}{R^i + g + \varrho}$. Ensuite on exclut E et on intercale E_1 en donnant au galvanomètre un shunt de la valeur de s ohms pour ne laisser agir qu'une fraction du courant sur le galvanomètre. Pour obtenir la même déflection i il faut changer ϱ en ϱ_1, et on aura alors $i = \frac{E_1}{(R_1{}^i + g + \varrho_1)\frac{g+s}{s}}$, et il en résulte des deux équations $E_1 = \frac{(R_1{}^i + g + \varrho_1)\frac{g+s}{s}}{R^i + g + \varrho}$. E.

Lorsque l'on peut disposer d'un galvanomètre à miroir et d'un condensateur, on peut encore procéder d'une autre façon qui présente des avantages. On charge le condensateur d'abord par l'élément étalon et ensuite par l'élément à comparer, et chaque fois on le décharge par le galvanomètre. Les forces électro-motrices sont proportionnelles aux déflections de l'index lumineux. L'aiguille du galvanomètre reçoit un seul choc de très courte durée. Il faut donc observer la limite extrême jusqu'à laquelle l'aiguille a dévié dans chaque cas. Il faut choisir une capacité du condensateur telle que les déviations de l'aiguille ne dépassent pas quelques degrés, car l'exactitude de la mesure laisse à désirer lorsque les déviations sont trop fortes. Cette méthode est très facile à exécuter, les éléments sont mesurés à l'état de repos, puisqu'ils ne fournissent aucun courant; on obtient donc le maximum de force électro-motrice dont ils sont capables, et ils pourraient même avoir une résistance intérieure énorme sans altérer en rien le résultat de la mesure.

Quand on connaît la force électro-motrice d'une pile, on peut facilement calculer le courant en ampères qu'elle fournit dans un circuit donné; il faut seulement connaître la résistance de ce circuit qui se compose des résistances intérieure et extérieure. Souvent, quand cette dernière est très grande, on peut négliger la première sans commettre une trop forte erreur.

On peut aussi graduer un galvanomètre en notant les déviations pour différentes forces de courant. Les forces intermédiaires s'obtiennent alors par interpolation. Une pareille graduation est à vérifier périodiquement, disons chaque année une fois.

L'appareil imprimeur pour impression en lignes successives de M. Samuel van Buren-Essick, à Brooklyn,

par

M. le Dr E. ZETZSCHE.

Dans ces dernières années, on a imaginé deux appareils imprimeurs télégraphiques qui impriment les télégrammes en lignes successives. Mais cette impression ne s'effectue pas de la manière déjà proposée en 1841 par Wheatstone et appliquée également par Bain en 1843 (Zetzsche, Manuel de la télégraphie électrique, 1er vol., p. 293 et 296) où la feuille de papier repose sur un cylindre tournant et s'avançant dans une direction longitudinale, de sorte que les signaux sont imprimés, pour ainsi dire, en lignes héliçoidales. Avec les deux nouveaux appareils, au contraire, l'impression a lieu en lignes parallèles au bord de la feuille, ainsi que l'avaient déjà proposé en premier lieu Hearder, en 1846, plus tard Freitel et en 1862 Schreder (Zetzsche, Manuel, 1er vol., p. 311, 399 et 380). Quant à leur dispositif, et notamment au mécanisme par lequel on obtient l'impression, ces deux appareils sont analogues à d'autres anciens systèmes du même genre.

L'un de ces nouveaux appareils, celui de MM. Moore et Wright, a déjà été décrit dans le N° 8 du *Journal télégraphique* de l'année courante (p. 166). L'autre, celui de M. Samuel van Buren Essick, à Brooklyn, qui a été breveté en Allemagne sous le N° 47 335 du 21 Juin 1887 est, il est vrai, bien compliqué, mais il présente des particularités assez remarquables.

La feuille de papier sur laquelle s'effectue l'impression télégraphique en lignes successives repose sur un chariot qui s'avance verticalement d'un pas, soit de la largeur d'un signe, dès que l'électro-imprimeur a opéré l'impression d'un caractère; lorsque, par contre, une ligne est achevée, ce même chariot déclanche l'encliquetage et revient, sous l'action d'un ressort, à sa position de départ, tandis que la feuille est remontée de la hauteur d'une ligne.

La roue des types est mise en rotation graduelle par un rouage mû par un poids, quand des courants alternatifs viennent à être émis dans la ligne. Par l'in-

termédiaire du levier d'armature commun de deux électro-aimants polarisés, en forme de fer à cheval, ces courants font osciller l'échappement de la roue à déclic placée sur la roue des types, mais ils parcourent en même temps un relais, dont le levier d'armature, lorsque les courants alternatifs cessent de circuler, se détache pour un certain temps, suffisant pour fermer alors le circuit local, par les bobines de l'électro-aimant imprimeur.

Dans le but d'une accélération du mouvement de la roue des types à la lettre qui doit être imprimée et d'une augmentation de la puissance de travail du télégraphe, la roue à déclic a la moitié moins de dents qu'il n'y a de lettres sur la roue des types. Les types de la roue sont placés en deux séries périphériques; dans la règle, on imprime seulement les types de l'une de ces séries, mais si ceux de l'autre série doivent aussi être imprimés, on déplace la roue et son axe vertical de la largeur d'une série. On obtient ce déplacement au moyen d'un électro-aimant spécial, par les bobines duquel la pile locale vient à être fermée; cette fermeture est également opérée par le relais qui, étant alors traversé par un courant plus énergique, rappelle son armature.

Les touches du transmetteur sont placées en deux séries superposées; l'abaissement d'une de ces touches provoque la fermeture de la pile de ligne, dont le courant agit sur l'électro-aimant actionnant la roue des types et met en mouvement non seulement l'échappement de la roue à déclic mais aussi un inverseur de courant, qui convertit le courant circulant en courants alternatifs au-dedans de l'électro-aimant précité. Lorsqu'on abaisse une touche de la série supérieure, l'électro-aimant qui actionne la roue des types du transmetteur est exclu du circuit, et, par suite de l'affaiblissement de la résistance, le courant acquiert l'énergie nécessaire pour déplacer l'axe de la roue des types; ce déplacement est suivi de l'action d'un arrêt qui empêche l'axe de retourner à sa position ordinaire avant que l'impression n'ait été opérée. La touche étant abaissée renverse un levier de contact et ferme, par son intermédiaire, le chemin du courant à la ligne; ce levier restera dans sa position de contact, jusqu'à ce que le mouvement de rotation imprimé à la roue des types par les courants alternatifs ait cessé; alors la goupille d'un cylindre à goupilles qui correspond à cette touche et à ce levier détache de nouveau ce dernier de son contact. Les goupilles dont le nombre correspond à celui des dents sont adaptées sur le cylindre en ligne héliçoidale.

Les télégraphes et les téléphones dans les Etats scandinaves, pendant l'année 1888.

(Extrait des Rapports annuels des Administrations des télégraphes de Suède, Norvège et Danemark.)

(Suite et fin).

Norvège.

A la fin de l'année 1888, le réseau norvégien avait une longueur totale de 7486 kilomètres avec un développement de fils de 14 012 kilomètres. Dans ce chiffre sont compris les câbles pour une longueur de 372 kilomètres de ligne et de 427 kilomètres de fils conducteurs.

Les lignes terrestres ont subi pendant cette période les dommages et dérangements ci-après:

Chûtes et ruptures de poteaux	166
Bris d'isolateurs	343
Ruptures et détachements de supports	107
„ de fils	346
Dérivations	32
Mélanges et entrelacements	175
Ruptures de fils d'attaches	1049

Dans le réseau des câbles il s'est produit 8 interruptions, dont 6 ont été réparées au moyen d'une nouvelle épissure, après l'enlèvement de la partie endommagée, et 2 par l'immersion de nouveaux câbles.

Le nombre des bureaux s'élevait à la fin de la même année à 149, savoir:

Bureaux télégraphiques permanents	113
„ sémaphoriques „	2
„ téléphoniques „	2
„ télégraphiques ouverts seulement pendant la saison de la pêche	31[1])
Bureau télégraphique de campagne à Eide	1
	149

Ces stations étaient desservies par 459 agents et élèves des deux sexes et par 153 facteurs télégraphiques; elles possédaient:

261	appareils	Morse.
11	„	duplex.
6	„	quadruplex.
3	„	Wheatstone.
17	„	téléphoniques.

Le personnel supérieur de l'Administration se composait de 26 personnes.

En ce qui concerne la correspondance télégraphique, nous mentionnerons d'abord que depuis le 1er Janvier 1888 la taxe des télégrammes échangés à l'intérieur de la Norvège est fixée à 50 œre pour 10 mots avec

[1]) Dont 8 stations ambulantes.

une augmentation de 5 œre pour chaque mot en sus, et pour les télégrammes intérieurs de la presse à 50 œre pour 20 mots avec augmentation de 5 œre pour chaque groupe additionnel de 2 mots.

Depuis le 1er Mars de la même année, les télégrammes qui sont consignés par la poste aux bureaux télégraphiques peuvent être affranchis au moyen de timbres-poste ordinaires.

Le mouvement de la correspondance télégraphique accuse, pour l'année 1888, les résultats ci-après :

Service intérieur.

Télégrammes d'Etat et privés	772 208	
„ de service	2 112	
		774 320

Service international.

A destination de l'étranger :		
Télégrammes d'Etats et privés .	215 680	
„ de service	1 734	
	217 414	
Reçus de l'étranger :		
Télégrammes d'Etat et privés . .	257 384	
„ de service	2 997	
	260 381	
		477 795
Transit		250
		1 252 365

Dans ces chiffres ne sont pas compris 11 964 télégrammes météorologiques qui ont été transmis par 7 observatoires du pays et 8 de l'étranger à 22 villes, ainsi qu'aux 30 stations télégraphiques ouvertes pendant la saison de la pêche.

Il a été échangé par les 2 bureaux téléphoniques de l'Etat 597 communications et conversations.

Les différents pays étrangers ont participé dans la mesure suivante au trafic international de la Norvège en 1888 :

	Télégrammes expédiés.	Télégrammes reçus.	Total.
Europe :			
Allemagne	45 575	47 031	92 606
Autriche-Hongrie	2 122	1 941	4 063
Belgique	5 709	6 694	12 403
Danemark	17 729	18 420	36 149
Espagne	3 807	4 998	8 805
Finlande	1 676	1 992	3 668
France	12 912	16 134	29 046
Grande-Bretagne et Irlande	73 119	92 691	165 810
Italie	2 382	2 739	5 121
Pays-Bas	5 824	6 413	12 237
Portugal	967	2 012	2 979
Russie, sans la Finlande	5 587	8 420	14 007
Suède	30 270	33 215	63 485
Suisse	391	377	768
Autres pays	302	824	1 126
A reporter	208 372	243 901	452 273
Report	208 372	243 901	452 273
Afrique :			
Alger, Tripoli, Tunisie .	124	255	379
Egypte	29	110	139
Autres pays	73	174	247
Amérique :			
Etats-Unis et Canada .	6 344	10 803	17 147
Mexique, Amérique centrale et Antilles . .	115	362	477
Amérique du Sud . .	402	1 240	1 642
Asie :			
Indes britanniques . .	17	165	182
Autres pays	103	147	250
Australie	101	208	309
	215 680	257 365	473 045[1]

Voici les résultats financiers de l'exercice 1888 :

Recettes :

Produits de la correspondance intérieure . .	fr.	775 293,50
„ „ „ internationale .	„	519 043,70
„ du service météorologique	„	4 681,60
„ divers	„	19 727,30
	fr.	1 318 746,10

Dépenses :

Personnel, salaire, indemnités, pensions, etc. .	fr.	1 138 594,50
Entretien des lignes et des câbles	„	130 228,15
„ „ bureaux	„	197 975,35
Service météorologique	„	848,70
Dépenses diverses	„	7 237,20
	fr.	1 474 883,90

Les dépenses ont ainsi excédé les recettes d'une somme de fr. 156 137,80.

Danemark.

Dans le courant de l'exercice 1888, le réseau télégraphique du Danemark s'est accru de 110 kilom. de lignes et de 483 kilom. de fils, ce qui a porté sa longueur totale à 4 326 kilom. de lignes et 11 705 kilom. de fils.

Il se répartissait, suivant le tracé des lignes, comme il suit :

	Lignes. Kilom.	*Fils.* Kilom.
Lignes établies sur les voies ferrées .	908	3214
„ „ „ „ routes	3147	7366
Lignes souterraines	6	136
Câbles sous-marins	265	989

L'Administration fait en outre usage, pour le service intérieur, d'un conducteur du câble de l'île de Moen

[1]) Non compris les télégrammes de service.

à l'île de Bornholm, qui appartient à la Grande Compagnie des télégraphes du Nord.

Il y avait, à la fin de 1888, 364 bureaux télégraphiques ouverts à la correspondance privée, savoir:

Bureaux télégraphiques de l'Etat	160
„ „ des chemins de fer . .	199
„ „ exclusivement destinés au service de la défense des côtes	5
	364

Parmi les bureaux de l'Etat sont compris les neuf succursales de la ville de Copenhague, ainsi que les stations installées dans les palais de Bernstorff et Fredensborg, qui sont seulement ouvertes pendant le séjour de la Cour Royale.

D'un autre côté, on n'a pas tenu compte dans ces chiffres, des stations télégraphiques des gares situées dans des localités déjà desservies par des bureaux de l'Etat, mais on y a compris le bureau de Sprogoe seulement ouvert pendant la saison de la débâcle des glaces.

Les stations télégraphiques de chemin de fer sont, à l'exception de 5, seulement ouvertes à la correspondance intérieure.

Pour rendre le télégraphe accessible aux petites localités, l'Administration danoise a commencé depuis 1885 à les relier peu à peu à son réseau à l'aide du téléphone. A la fin de l'année 1888, on comptait ainsi déjà 40 petites villes et villages danois pourvus de ce nouveau moyen de communication. Il y avait en outre six stations téléphoniques privées également reliées au réseau télégraphique de l'Etat.

Le personnel des télégraphes danois se composait, à la fin de la même période, comme il suit:

Administration centrale:	
Personnel supérieur	6
„ subalterne	21
Bureaux:	
Chefs de bureaux	9
Contrôleurs	2
Télégraphistes supérieurs	35
Télégraphistes subordonnés (dont 15 dames) . .	175
Aides (41 dames)	123
Facteurs	98
Personnel concourant au service, mais ne figurant pas sur les rôles budgétaires des télégraphes	127
Total	596

Le mouvement des correspondances accuse, pour les années 1887 et 1888, les résultats ci-après:

	1887.	*1888.*	Augmentation en 1888.
Télégr. intérieurs . .	498 118	579 444	81 326
„ internationaux	446 966	520 280	73 314
„ de transit . .	348 041	425 544	77 503
	1 293 125	1 525 268	232 143

Dans le nombre des télégrammes intérieurs, on n'a pas compris 4800 télégrammes échangés entre les stations de chemins de fer, bien qu'ils aient été transmis en grande partie par les lignes télégraphiques de l'Etat, ni 3340 télégrammes échangés par le téléphone entre des bureaux télégraphiques et des bureaux téléphoniques de l'Etat.

En proportion de la population, qui s'élevait d'après le recensement de 1880 à 1 980 259 âmes, il a été expédié en moyenne 42 télégrammes par cent habitants. Pour les stations des localités principales on trouve les proportions ci-après:

Stations.	Télégrammes.	Population.	Nombre des télégr. par 100 habitants.	*Stations.*	Télégrammes.	Population.	Nombre des télégr. par 100 habitants.
Frederiks-havn . .	17 305	2 891	599	Holbœk . .	4 499	3 265	138
Korsor . .	9 164	3 954	232	Aarhus . .	34 113	24 831	137
Marstal . .	6 309	2 745	230	Veile . .	9 813	7 145	137
Lemvig . .	3 742	1 710	219	Grenaa . .	3 313	2 423	137
Holstebro .	5 524	2 559	216	Kjobenhavn[1])	344 297	261 360	132
Thisted . .	8 828	4 184	211	Hjorring .	5 655	4 308	131
Stege . .	3 959	1 931	205	Odense . .	26 820	20 804	129
Skive . .	5 036	2 521	200	Hobro . .	2 877	2 250	128
Nykjobing p. Falster	8 549	4 560	187	Nyborg . .	6 771	5 402	125
				Skjelskor .	2 346	1 873	125
Maribo . .	4 461	2 403	186	Ronne . .	7 842	6 471	121
Ringkjobing .	3 759	2 035	185	Varde . .	4 074	3 497	116
Svendborg .	12 717	7 184	177	Horsens .	13 723	12 654	108
Kallundborg	5 376	3 167	170	Assens . .	3 427	3 196	107
Rudkjobing	5 255	3 179	165	Næstved .	5 033	4 792	105
Nykjobing i Jylland .	4 347	2 723	160	Vordingborg	2 798	2 712	103
				Silkeborg .	2 941	2 931	100
Nakskov .	7 869	5 278	149	Fredericia .	7 915	8 275	96
Faaborg .	5 102	3 476	147	Kjerteminde .	2 354	2 488	95
Aalborg .	20 665	14 152	146	Slagelse .	5 195	6 076	86
Randers .	19 466	13 457	145	Roskilde .	4 155	5 893	71
Kolding . .	10 071	7 141	141	Kjoge . .	2 096	3 122	67
Helsingor .	12 529	8 978	140	Viborg . .	4 918	7 653	64
				Ribe . . .	2 399	3 933	61

[1]) Y compris toutes les stations succursales de la capitale, les bureaux situés sur les ponts de Norrebro et Oesterbro et Frederiksberg.

Dans le nombre des télégrammes intérieurs indiqué ci-dessus ne figurent pas les télégrammes transmis chaque jour à toutes les stations pour le compte de l'Institut météorologique de Copenhague. Ces communications, pour lesquelles le Ministère de la marine paie une subvention annuelle, ont atteint en 1888 le chiffre de 73 355 télégrammes.

On n'a également pas compris dans ce total les télégrammes de presse transmis que le journal l'„Iyllandpost“ échange pendant la nuit sur le fil télégraphique de Copenhague à Aarhus mis à sa disposition contre le paiement d'une redevance annuelle. Le nombre

total des mots de ces communications s'est élevé au chiffre de 470 000.

En ce qui concerne les télégrammes affranchis de la taxe, ils se répartissent suivant leur nature comme il suit:

	Intérieurs.	Internationaux.		Télégr. de transit.	Totaux.
		Expédiés.	Reçus.		
Télégr. de service . . .	12 735	5 512	8 809	6 074	33 130
„ météorologiques .	3 401	4 749	4 047	3 447	15 644
„ maritimes (vents et marées)	8 013	732	1 463	—	10 208
Total	24 149	10 993	14 319	9 521	58 982

Le trafic local entre les différents bureaux de la ville de Copenhague a atteint le chiffre de 12 918 télégrammes.

En 1888, la part des différents Etats étrangers à la correspondance télégraphique internationale du Danemark a été la suivante:

Pays.	Télégrammes			
	à destination de	en provenance de	TOTAL.	%.
Europe:				
Allemagne	86 367	89 250	175 617	33,75
Angleterre	59 196	84 056	143 252	27,53
Suède [1])	50 959	40 509	91 468	17,58
Norvège	18 430	17 736	36 166	6,95
Russie	14 142	16 693	30 835	5,93
France	5 178	6 469	11 647	2,24
Pays-Bas	4 499	4 534	9 033	1,74
Belgique	2 850	3 437	6 287	1,21
Autriche	1 656	1 403	3 059	0,59
Espagne et Portugal . .	1 061	1 433	2 494	0,48
Italie	1 057	1 103	2 160	0,41
Hongrie	483	516	999	0,19
Suisse	454	425	879	0,17
Turquie et Grèce . . .	350	492	842	0,16
Roumanie et Serbie . .	67	80	147	0,03
	246 749	268 139	514 885	98,66
Amérique:				
Amérique du Nord . .	1 898	2 661	4 559	1,34
Autres Etats	147	250	397	
Asie	101	246	307	
Afrique	23	51	74	
Australie	3	5	8	
Total	248 931	271 349	520 280	100

[1]) Sur ce nombre, il a été expédié à prix réduit:

a. Entre les stations des côtes danoises et suédoises:

A destination de la Suède . . . 12 342

En provenance „ „ „ . . . 10 150

22 492

b. Télégrammes de la presse:

A destination de la Suède . . . 5 006

En provenance „ „ „ . . . 149

5 155

Au point de vue de la longueur des télégrammes, le mouvement de la correspondance internationale accuse les résultats ci-après:

	Nombre des télégr.	Nombre des mots.	Moyenne par télégr.
Télégr. internationaux:			
Expédiés	248 931	3 011 009	12,1
Reçus	271 349	3 134 601	11,6
Télégrammes de transit	425 544	4 997 066	11,7
	945 824	11 142 676	11,8

Voici, enfin, dans quelle mesure il a été fait usage des facilités accordées en ce qui concerne le paiement anticipé des réponses, les accusés de réception, la transmission d'urgence, etc.

Télégrammes spéciaux.	A l'intérieur.	Avec l'étranger.	
		A destination de	En provenance de
Télégr. avec réponse payée .	33 070	5 508	5 066
„ „ accusé de réception	172	21	44
„ à remettre par exprès à une distance au delà de 1/4 de mille danois:			
a. pour le compte de l'expéditeur	4 201	5	14
b. „ „ „ du destinataire	9 505	—	759
Télégrammes à faire suivre .	1 016	90	94
„ avec collationnement payé	10	106	9
Télégrammes urgents . . .	—	1 313	2 072
„ remis ouverts au destinataire	472	6	3
Télégrammes de service taxés	—	121	62

Résultats financiers.

Les correspondances intérieures ont produit, en 1888, une recette totale de fr. 429 786,30 et accusent un excédent de fr. 60 671,24 sur les produits de l'année précédente.

Après défalcation de:

1° La part de l'Administration dans les recettes provenant de la correspondance transmise par les stations de chemins de fer et celle des télégrammes échangés entre Bornholm et les autres stations danoises, se montant en tout à . . . . . fr. 6 789,40

2° La subvention annuelle du Ministère de la marine pour la transmission quoditienne des avis météorologiques . . „ 13 344,—

3° La rente annuelle de l'*Iyllands-post* pour l'emploi pendant la nuit d'une ligne télégraphique entre Copenhague et Aarhus . . . . . „ 3 413,80

Soit en tout fr. 23 547,20

le produit proprement dit des télégrammes intérieurs se réduit à la somme de fr. 406 239,10, et le produit moyen par télégramme intérieur est de fr. 0,765.

En ce qui concerne les recettes de la correspondance internationale, elles se sont élevées à la somme de fr. 444 225,70 ce qui comporte, par rapport à l'année précédente, une augmentation de fr. 76 455,80 ou de $20,_{79}\%$ et un produit moyen par télégramme international de fr. 0,852.

Quant au transit, il y a lieu d'établir une distinction entre les télégrammes qui passent par les bureaux de contrôle des frontières, et pour lequels le Danemark reçoit la taxe conventionnelle (régime européen 4 centimes par mot; régime extra-européen $7^1/_2$ par mot), et les télégrammes qui traversent les lignes danoises sans le concours des bureaux précités; pour ces derniers, la part du Danemark est réduite comme il suit:

Pour les télégrammes européens échangés avec la Russie par la voie de Calais, 3 centimes par mot.

Pour les télégrammes arrivant ou retransmis par les câbles de la Great Northern Telegraph C°, dans le régime européen 2 centimes par mot et dans le régime extra-européen $3^3/_4$ centimes par mot.

La première catégorie, soit 274 034 télégrammes, a produit . . . . . fr. 123 593,90

La deuxième catégorie, soit 151 510 télégrammes, a produit . . . . . „ 36 498,30

En tout 425 544 télégrammes avec un produit de . . . . . fr. 160 092,20

Par rapport à l'année précédente la recette provenant de la correspondance de transit s'est augmentée de fr. 46 547,50, soit de $19,_{91}\%$. Le produit moyen a été de fr. 0,45 par télégramme de la première et de fr. 0,24 par télégramme de la seconde catégorie.

L'Administration a bonifié, en 1888, aux Offices étrangers la retransmission des télégrammes internationaux à partir de la frontière danoise par la somme de . . . . . fr. 456 039,55

En outre, la part de la Grande Compagnie des Télégraphes du Nord dans les taxes perçues pour les correspondances échangées par le câble de Mœn à Bornholm s'est élevée aux chiffres ci-après:

Télégrammes intérieurs .	fr. 6 789,40	
„ internationaux:		
Expédiés de Bornholm .	„ 901,95	
Reçus à Bornholm . .	„ 852,15	
		„ 8 543,50
Total des bonifications		fr. 464 583,05

Voici en résumé les opérations des bureaux téléphoniques de l'Etat, dont la plupart sont principalement affectés au service de la correspondance des pêches:

Ces bureaux ont reçu:	
Télégrammes intérieurs	3 578
„ internationaux . . .	664
Ils ont expédié:	
Télégrammes intérieurs	4 610
„ internationaux . . .	798
Conversations	2 024
Total des opérations	11 674

Les bureaux télégraphiques de l'Etat ont échangé, en outre, par les lignes téléphoniques privées qui sont reliées directement au réseau télégraphique, 1371 télégrammes avec des bureaux téléphoniques appartenant à des particuliers et 1068 télégrammes avec les abonnés des compagnies de téléphones.

Le rapport de l'Administration danoise se termine par les renseignements ci-après sur l'importance des opérations des stations sémaphoriques pendant l'année 1888:

Bureaux sémaphoriques.	Nombre des navires qui ont échangé des signaux d'après			Télégrammes sémaphoriques soumis à la taxe.						Avis gratuits en provenance des navires en passage.
				Reçus des navires en mer.				Expédiés aux navires en mer.		
	un code convenu.	le code universel.	Total.	Signaux convenus expédiés à une adresse.	Signaux universels expédiés aux armateurs.	Total.	Dont pour les pays étrangers.	Total.	Dont des pays étrangers.	
Hammershus . .	69	1000	1069	—	25	25	1	2	—	1044
Hanstholm . .	566	867	1433	5	234	239	30	3	—	1191
Hirtshals . . .	—	1411	1411	—	224	224	35	2	—	1185
Skagen Tyr . .	12	4239	4251	11	458	469	131	10	—	3777
Total	647	7517	8164	16	941	957	197	17	—	7197

Dispositions relatives à la protection des lignes télégraphiques et téléphoniques contre les fils d'éclairage électrique, etc.

Le Gouvernement italien a pris récemment des mesures spéciales pour prémunir son réseau télégraphique ainsi que les lignes téléphoniques contre l'influence pernicieuse des systèmes d'éclairage électrique et d'autres applications industrielles de l'électricité.

Nous empruntons à l'*Elektrotechnische Zeitschrift* (N° XIV, 1889) l'analyse ci-après de ces dispositions :

Les lignes servant à l'éclairage électrique ou à d'autres buts industriels doivent former un circuit entièrement fermé par des fils métalliques et n'ayant aucun contact avec la terre sur tout son parcours. Il est interdit de les rattacher à des conduites d'eau ou de gaz.

On revêtira les conducteurs des systèmes d'éclairage électrique situés dans le voisinage d'une ligne télégraphique ou téléphonique, d'une substance imperméable à l'eau et assurant suffisamment leur isolement.

Dans les endroits où les ouvriers de l'Administration des télégraphes ou des téléphones risqueraient, dans l'accomplissement de leur service, de venir en contact avec les conducteurs d'éclairage électrique, ces derniers devront être pourvus d'une isolation spéciale et placés assez loin des lignes télégraphiques ou téléphoniques pour que l'on ne puisse avoir un contact simultané avec les fils de l'un et de l'autre système. Les contacts immédiats entre les lignes d'éclairage électrique et celles des télégraphes et des téléphones doivent être absolument impossibles, soit dans l'état normal des lignes soit dans l'éventualité d'une rupture des fils.

On construira les lignes dans de telles conditions de solidité qu'elles puissent résister à toutes les atteintes auxquelles elles viendraient à être exposées. En cas de besoin elles devront être supportées, sur tout leur parcours, par des câbles d'une force convenable.

Il faudra éviter, autant que possible, de faire courir les lignes d'éclairage électrique parallèlement avec celles des télégraphes ou des téléphones. Lorsque le tracé parallèle sera inévitable, les lignes d'éclairage électrique devront être tenues à une distance d'au moins 12 mètres des systèmes télégraphiques ou téléphoniques.

Sur les points d'intersection, on devra faire passer les fils d'éclairage électrique en dessous et à angle droit des lignes télégraphiques ou téléphoniques. La distance entre le conducteur télégraphique ou téléphonique placé le plus bas et le fil d'éclairage électrique qui en est le plus rapproché sera d'au moins 2 mètres. Les poteaux ou supports des conducteurs d'éclairage électrique devront être, sur ces points de croisement, tenus à une distance d'au moins 3 mètres des lignes télégraphiques ou téléphoniques. Pour que ces dernières n'arrivent pas, dans le cas de leur rupture, en contact avec les lignes de l'éclairage électrique, on posera immédiatement au dessus de chaque conducteur d'éclairage électrique, sur toute la portée du croisement, un fil de sûreté d'une force suffisante.

L'entreprise qui établit ou exploite un système d'éclairage électrique doit prendre toutes les précautions dont la science et l'expérience ont fait reconnaître l'utilité.

Elle apportera tous ses soins à l'entretien de son réseau qui devra être soumis chaque jour à une inspection minutieuse et être maintenu constamment en bon état.

Le constructeur sera responsable de tous les dommages et accidents causés par le système d'éclairage électrique.

Le Gouvernement se réserve le droit de modifier ou remplacer les dispositions de l'ordonnance dont il s'agit, ainsi que de faire transférer ou supprimer les lignes d'éclairage électrique, si l'entreprise n'exécute pas immédiatement les ordres qui lui seront donnés par l'Administration, et cela sans qu'il en résulte pour la première un droit à une indemnité quelconque. Les Sociétés de téléphones pourront exiger l'application de cette dernière disposition ainsi que de celle relative à l'éloignement des conducteurs d'éclairage électrique au point où ils se croisent avec les lignes téléphoniques, seulement si elles fournissent la preuve que la proximité des lignes d'éclairage électrique nuit à l'exploitation de leur réseau téléphonique antérieurement établi. En ce qui concerne les lignes téléphoniques qui viendront à être ultérieurement établies, leurs propriétaires devront pourvoir eux-mêmes à ce que les fils en soient placés à une distance convenable du réseau d'éclairage électrique.

Lorsqu'une entreprise d'éclairage électrique voudra soit transférer ses lignes dans la proximité des fils télégraphiques ou téléphoniques, soit apporter sous ce rapport des changements à son réseau déjà existant, elle devra demander à cet effet l'autorisation de l'Administration des télégraphes.

L'entreprise supportera tous les frais résultant de l'exécution de mesures de précaution ou du transfert des lignes télégraphiques, téléphoniques ou d'éclairage électrique. L'Administration des télégraphes pourra éventuellement exécuter elle-même ces travaux pour le compte de l'entreprise.

Si les dispositions sus-mentionnées n'étaient pas applicables à certains cas particuliers, l'Administration

des télégraphes se réserve le droit d'examiner les propositions des intéressés et de les approuver ou rejeter, suivant qu'elle le jugera convenable.

Quatrième Note sur les observations des coups de foudre en Belgique

par

MM. F. Evrard & L. Lambotte.

(Suite et fin).

Paratonnerres. — On sait qu'indépendamment d'autres différences, les deux systèmes de paratonnerres les plus répandus sont généralement caractérisés, l'un, par une ou peu de tiges longues, l'autre, par d'assez nombreuses tiges courtes, surmontées d'aigrettes.

A notre connaissance, tous les paratonnerres Melsens, établis dans les conditions que prescrivait l'inventeur, et sous la direction d'un constructeur de confiance, ont réellement protégé les bâtiments sur lesquels ils étaient placés.

Il faut cependant en excepter celui de l'hôtel-de-ville de Bruxelles; mais la question des tiges simples ou multiples, hautes ou peu élevées, étant étrangère à l'accident, il nous semble que l'on peut admettre aujourd'hui que l'inutilité des longues tiges est démontrée par l'expérience.

Toutefois, certains électriciens continuent à recommander l'emploi des tiges, aussi hautes que possible. Disons en passant que, dans ce cas, les tiges creuses sont à conseiller. D'autre part, M. Grenet installe depuis plusieurs années des paratonnerres dont les tiges, placées sur tous les points culminants des édifices, et de distance en distance sur le faîte des toitures, n'ont que $0^m,25$ à $0^m,50$ de haut.

M. Maus, président de la Commission des paratonnerres nommée parmi les membres de l'Académie royale des sciences de Belgique, a cru devoir proposer un système mixte, conservant les dispositions essentielles du paratonnerre Melsens, mais comprenant une ou plusieurs tiges élevées. Il s'agirait d'évaluer, dans quelques cas, quelle serait la dépense complémentaire qui résulterait de l'adjonction de ces tiges élevées que M. Maus préconise pour concilier toutes les opinions.

Concernant les perd-fluides, ou prises de terre, nous n'avons rien à ajouter à ce que nous avons dit dans nos notes précédentes, où nous avons insisté sur la nécessité d'avoir des terres aussi parfaites que possible et de rattacher les conduites d'eau et de gaz aux conducteurs des paratonnerres. C'est ici le moment de résumer les conclusions de la discussion intéressante qui a eu lieu récemment, au sujet de ce dernier point, à la Société électro-technique de Berlin.

Déjà en 1880, une commission avait recommandé fortement de relier les paratonnerres avec les canalisations de gaz et d'eau.

Dans la séance du 24 Janvier 1888 de la Société électrique, le président de la commission a déclaré, au nom de celle-ci, que non-seulement la jonction des paratonnerres avec les tuyaux de gaz et d'eau n'entraîne aucun danger pour ceux-ci, mais que, au contraire, avec un paratonnerre qui en serait isolé, ces tuyaux sont dans une situation aussi dangereuse que s'il n'y avait pas de paratonnerre.

Il est donc absolument de rigueur de relier métalliquement le paratonnerre avec le réseau des tuyaux, *à l'intérieur des maisons.* Cette jonction doit se faire à un point accessible, avant l'entrée des tuyaux dans leurs compteurs principaux.

Le professeur Kohlrausch, de Hanovre, avait été conduit au même résultat par une série d'expériences. M. L. Weber, chargé de la publication du rapport de la commission, discute d'abord les dangers que les tuyaux de gaz et d'eau courent d'être foudroyés en l'absence de paratonnerre. Les systèmes étendus et très ramifiés des canalisations d'eau et de gaz sont, en général, intimement reliés avec les grandes masses conductrices de la terre.

Si un coup de foudre tombe sur un point quelconque du réseau, il ne rencontrera plus sur son chemin aucun obstacle sérieux. Toutefois les tuyaux attirent la foudre, et ils l'attireront avec d'autant plus d'énergie que les extrémités des réseaux se trouvent à une plus grande hauteur au-dessus de la terre, c'est-à-dire selon la hauteur de l'étage supérieur dans laquelle ils se trouvent.

Une maison sans paratonnerre et reliée à un réseau de tuyaux, sera donc plus exposée aux dangers d'un coup de foudre qu'une maison avoisinante, qui est dépourvue de ces tuyaux. Mais dans cette première maison il y aurait toujours des pièces moins exposées au danger que la deuxième maison (ce seraient les chambres dans lesquelles les dits tuyaux n'entrent pas), pendant que la seconde maison est également exposée dans toutes ses parties.

Quant aux conduites de tuyaux eux-mêmes, elles peuvent être mises en danger.

1° Au point où la foudre tombe sur le tuyau.

2° Par le jaillissement des étincelles électriques aux joints formés d'une substance non-conductrice.

3° Par le passage de la foudre le long des tuyaux.

Dans le premier cas, si le tuyau est au-dessus de la terre, il s'ensuit, en général, une légère fusion de tuyau, et même sa destruction si le tuyau est très faible. La destruction est beaucoup plus à craindre si le coup de foudre frappe le tuyau sous l'eau ou dans la terre; il s'agit ici d'un coup simultané en plusieurs points d'un réseau de tuyaux ramifié dans la terre. M. Toepler a fait, à ce sujet, des expériences spéciales; il faisait tomber (sous l'eau ou sous du sable humide) des étincelles de batterie très puissante sur des tuyaux de laiton à parois minces et remplies d'air. Ces tuyaux furent fortement déformés ou complètement détruits, et M. Toepler constata que des étincelles, qui dans l'air ne pouvaient guère opérer qu'une légère fusion de tuyau, le détruisaient complètement dans les conditions indiquées.

Le jaillissement d'étincelles dans les joints, en substances non-conductrices, peut produire une rupture de tuyaux. Si ces joints sont exposés à l'air une explosion de gaz peut avoir lieu, mais ce danger n'est pas à craindre là où les joints se trouvent dans la terre, ce que M. Toepler a pu prouver par plusieurs expériences.

En ce qui concerne la conductibilité des joints généralement employés, M. Kohlrausch, de Hanovre, a fait quelques expériences intéressantes, et il a constaté que les tuyaux vissés et lutés au mastic de minium donnent toujours un bon contact métallique. Un joint neuf de tubes goudronnés à l'aide d'une garniture d'étoupes goudronnée et d'un anneau de plomb, représente aussi un bon contact métallique; même dans le cas où les contacts se modifient par le temps dans la terre, la grande surface de ces tuyaux assure une dérivation suffisante

de la foudre, pourvu qu'ils reposent dans une terre quelque peu humide. Ces faits sont très importants, car la plupart de ceux qui s'opposent à la jonction des paratonnerres avec les canalisations s'appuyent sur l'isolation des tuyaux causée par les joints.

Le troisième danger auquel les tuyaux sont exposés, la fusion des tuyaux par le passage de la foudre le long de la conduite n'a pas d'importance, et peut être même complètement négligé, cette fusion n'ayant jamais été observée jusqu'à présent, au moins de l'avis de M. Kohlrausch.

En continuant son rapport, M. L. Weber cherche à montrer qu'une maison possédant un réseau de ces tuyaux et munie d'un paratonnerre *non relié avec ce réseau,* est exposée aux mêmes dangers que si elle n'avait pas de paratonnerre.

Il est clair que les plaques de terre dont les paratonnerres sont munis ne peuvent avoir aucune valeur vis-à-vis de la surface énorme et du contact intime d'un réseau de tuyaux.

Si une partie de la canalisation se trouve dans le voisinage du paratonnerre et de son conducteur, le coup de foudre frappant celui-ci fera effort pour sauter sur le tuyau.

La seule sauvegarde contre ce danger serait de placer le paratonnerre à plusieurs mètres des tuyaux, pourvu toujours que, dans cet espace de plusieurs mètres, il n'y eût aucun corps, même faiblement conducteur. Mais il est clair que cette condition ne pourra que très rarement être réalisée dans des maisons habitées. Il y a donc un danger très réel, pour la partie de la maison qui est située entre le réseau de tuyaux et les paratonnerres, s'il n'y a pas de jonctions entre les deux.

En reliant, par une conduite métallique, le paratonnerre avec le réseau entier, sans interruption, tout danger est écarté.

Pour assurer une fois pour toutes la continuité du réseau aux joints, il y a lieu de les munir d'une jonction métallique additionnelle.

Il ne suffit pas de relier les paratonnerres avec un seul des deux réseaux de tuyaux, sans cela il y aurait des décharges latérales à craindre, ou bien des effets d'induction accompagnés d'étincelles.

Nous avons déjà dit que l'interruption de la continuité métallique par les joints, ou les interruptions qui ont lieu lors des travaux de réparation et le danger qui en résulte pour les ouvriers, constituent l'argument principal contre la onction des paratonnerres aux canalisations. Mais il est certain que, même si le paratonnerre n'est pas relié avec les tuyaux, lorsqu'un coup de foudre tombe dans le voisinage, des étincelles peuvent jaillir dans les conduites dont les différentes parties ne sont pas en contact métallique.

Et quant aux dangers que courraient les ouvriers occupés, pendant un orage, à faire des réparations, on peut l'écarter en se servant d'un fort câble métallique pour relier temporairement les tuyaux interrompus.

Pour se protéger, une fois pour toutes, contre ces défauts possibles dans les joints, on fera bien d'employer le plomb comme garniture, et, vu l'importance de la question, M. Weber demande que son emploi devienne obligatoire.

Quant à la question de savoir si une plaque de terre spéciale est nécessaire quand les paratonnerres sont reliés avec les réseaux de tuyaux, la commission admet qu'il vaut mieux la conserver et la relier aux nappes d'eau souterraines, puisqu'on ne peut pas être absolument certain de la continuité des conduites.

En ce qui concerne le mode de liaison et le point exact où il doit avoir lieu, on doit prendre en considération les mêmes principes que dans la construction des paratonnerres en général. Si les tuyaux sont faibles, la liaison se fait à l'aide de câbles ou de fils, qui doivent avoir au moins la même section et la même conductibilité que le paratonnerre lui-même et qui sont soudés. Des tuyaux plus forts doivent être reliés avec le paratonnerre par de fortes bandes de métal.

On recouvre les tuyaux dont la surface a été préalablement grattée de manteaux de plomb, qu'on comprime à l'aide de bandes métalliques, puis on soude ces bandes au paratonnerre.

La jonction doit se faire au point où les tuyaux sont les plus forts et doit être accessible à une visite périodique. Ce doit donc être à l'entrée des tuyaux dans la maison, à l'intérieur ou l'extérieur des murs, mais toujours avant les compteurs.

On recommande d'établir, en outre, des jonctions additionnelles entre le paratonnerre et les tuyaux dans les différents étages de la maison, et de relier également les compteurs, qui souvent n'ont aucune continuité métallique, et d'établir aussi une continuité métallique absolue entre les différentes parties des tuyaux.

Une détérioration des tuyaux, qui pourrait être causée par l'effet galvanique des métaux hétérogènes, cuivre et fer, reliés entre eux et placés dans une terre humide, est évitée par l'emploi de plaques de fer au lieu de plaques de cuivre. Le danger de ces effets galvaniques n'existe que là où un très grand nombre de plaques de cuivre, reliées entre elles, se trouvent réunies dans un espace restreint.

Une maison qui possède un réseau de tuyaux, mais qui n'est pas munie d'un paratonnerre, peut être assurée contre la foudre en garnissant les tuyaux situés près des murs de pointes saillantes à l'extérieur et en s'assurant en même temps de la continuité métallique du réseau entier.

Mais il va sans dire que cet arrangement ne peut jamais avoir la valeur d'un paratonnerre convenablement établi.

Nous croyons devoir faire remarquer que, dans les expériences de M. Kohlrausch, il n'est pas question des joints en caoutchouc. M. Maus, président de la commission des paratonnerres de l'Académie des sciences de Belgique exprime certaines réserves sur les communications à établir avec la canalisation du gaz.

Quant à l'Académie des sciences de Paris elle a émis l'avis suivant, dans sa séance du 6 Décembre 1886; il est indispensable, pour réaliser de la manière la plus prudente la meilleure préservation des effets de la foudre, d'établir de bonnes communications entre l'appareil du paratonnerre et toutes les pièces métalliques d'une certaine importance (planchers et escaliers en fer, conduites d'eau, de gaz, de calorifères, toitures, portes et fenêtres) existant dans le bâtiment.

S'il existe sur les bâtiments plusieurs paratonnerres et plusieurs conducteurs se rendant dans des puits différents, les communications dont il s'agit devront atteindre autant que possible plusieurs des paratonnerres les plus voisins des pièces métalliques en question.

Paratonnerre Grenet. — Les tiges dont nous avons parlé plus haut sont reliées entre elles et à la terre par des rubans de cuivre rouge de 3 centimètres de largeur et de 2 mm d'épaisseur maintenus par des agrafes spéciales, qui permettent le jeu de la dilatation. Les prises de terre sont des spirales plates, formées de 16 mètres de rubans et plongées horizontalement dans l'eau.

Paratonnerres de cheminées de fabriques. — On a recommandé la méthode suivante pour protéger les conducteurs de cuivre des paratonnerres contre les gaz sortant des cheminées. Les parties exposées doivent être pourvues d'une enveloppe isolante de gomme élastique sur laquelle on applique une composition protectrice formée d'une pâte assez épaisse faite de terre cuite, de paille finement hâchée et d'eau argileuse. Lorsque la composition est sèche on enroule une corde d'asbeste afin d'éviter qu'elle ne tombe en poussière.

Etudes du professeur Lodge sur les décharges électriques. — Vous connaissez tous l'impression profonde qu'elles ont produite dans le monde scientifique; nous ne les résumerons pas ici parce que la discussion à laquelle elles ont donné lieu est loin d'être terminée.

Nous y reviendrons dans la note sur les observations des coups de foudre en 1888.

Notons cependant que les conclusions du professeur Lodge ne réduisent pas le paratonnerre à un rôle purement décoratif, comme d'aucuns l'ont cru; que ce savant recommande de relier autant que possible les parties métalliques présentant une grande surface aux conducteurs des paratonnerres et enfin qu'il préconise, pour ceux-ci, le système de Melsens, en poussant la division à l'extrême.

Observations faites en Belgique. — Les observations faites en Belgique par les agents de l'Administration des télégraphes, pendant l'année 1887, sont résumées dans le tableau ci-dessous:

PROVINCES.	Sur paratonnerres.	Sur habitations, églises, moulins, etc.		Sur personnes ou animaux.	Sur le sol.	Sur arbres, perches, etc.	Sur lignes postes télégraphiques ou téléphoniques.	TOTAUX.
		Effets mécaniq^{s}.	Incendies.					
Luxembourg .	—	1	—	—	—	2	—	3
Limbourg . .	—	1	1	1	—	—	—	3
Liège	—	1	1	1	—	3	3	9
Namur . . .	—	1	4	—	—	3	1	9
Hainaut . . .	—	3	—	1	1	4	4	13
Brabant . . .	—	3	2	1	—	1	6	13
Fl. orientale .	1	4	2	—	—	5	2	14
Anvers . . .	2	4	3	—	—	2	5	16
Fl. occidentale	—	3	4	1	—	7	6	21
Totaux	3	21	17	5	1	27	27	101

En dehors des lignes et des postes télégraphiques ou téléphoniques, nous avons donc relevé 74 coups de foudre seulement. C'est beaucoup moins que pendant les trois années précédentes, mais on sait que l'année 1887 a été fort peu orageuse.

Le nombre des personnes tuées ou atteintes a été assez considérable, relativement moindre cependant qu'en 1884 et 1885.

Il est à remarquer aussi que des 27 arbres foudroyés 20 sont des peupliers.

A ce sujet, nous prierons les observateurs de bien vouloir ajouter les renseignements suivants.

Le peuplier était-il de grande hauteur et isolé ou entouré d'autres arbres de même hauteur? Son pied était-il très voisin d'un ruisseau ou d'une pièce d'eau? Le coup de foudre avait-il été précédé, accompagné ou seulement suivi d'une forte averse? Nous demanderons aussi des mesures approximatives des plus grandes distances auxquelles quelques gros éclats auraient été projetés.

Accidents de personnes.	Tuées.	Atteintes.
Dans les habitations	1	13
En dehors d'habitations	4	2
Dans bureaux ou postes télégraphiques ou téléphoniques .	—	2
Sous des arbres	2	4
	7	21

Accidents d'animaux.	Tués.	Atteints.
Dans habitations	1	—
En dehors d'habitations	4	—
Sous des arbres	—	—
	5	—

Parmi les personnes tuées ou atteintes sous des arbres, nous avons compté les trois victimes du coup de foudre du 1er Juin à Moorsele.

Trois personnes ont donc encore été victimes de leur imprudence ou de leur ignorance.

Un homme a été tué à Dorinnes en sonnant les cloches de l'église, dans le but d'éloigner l'orage.

Nous nous demandons s'il n'est pas en Belgique autorité ayant le pouvoir et le devoir de défendre aux conseils de fabrique des églises cette manœuvre inintelligente qui a coûté la vie à tant de personnes.

Ici on pourrait dire avec M. Gregor (voir 2^{e} note), que le jury devrait déclarer coupable d'homicide par imprudence celui qui l'autorise ou la prescrit.

Sur 38 coups de foudre qui ont atteint des bâtiments non munis de paratonnerres, 4 ont frappé des moulins à vent et 3 des églises.

La cathédrale de Malines, le 25 Mars, l'église de Somergem, le 1er Juin, celle de Notre-Dame à Anvers, le 3 du même mois, ont probablement échappé aux atteintes de la foudre, grâce aux paratonnerres dont elles sont munies.

Il nous semble que les Compagnies d'assurances contre l'incendie devraient accorder une réduction de taxe pour les bâtiments munis d'un bon paratonnerre, de même que certaines d'entre elles le font pour les établissements qui sont éclairés à l'électricité.

Elles calculeraient facilement la réduction qu'elles pourraient faire sans nuire à leurs intérêts, en comparant la valeur des dégâts occasionnés par la foudre à celle des dégâts ayant une autre cause.

Là est peut-être le moyen de décider les Administrations et les particuliers à munir les édifices et les habitations de paratonnerres efficaces.

Toitures en	*Effets produits.* Incendies.	Effets mécaniques.
Chaume	4	2
Tuiles	7	7
Ardoises	2	6
Totaux	13	15

Ces chiffres concordent avec ceux des années précédentes et montrent la supériorité des toitures en ardoises au point de vue des dangers d'incendie par la foudre.

Dans 19 cas de foudre on nous a fait connaître la valeur des dégâts. Au total elle s'élève à fr. 136 670, soit une moyenne de fr. 7035 par coup de foudre. Si l'on ne considère que ceux qui ont provoqué un incendie, la moyenne monte à fr. 8857.

Le tableau ci-dessous donne la répartition par province des coups de foudre de 1884, 1885, 1886 et 1887.

PROVINCES.	*1884.*		*1885.*		*1886.*		*1887.*		TOTAUX.	*Rang sur l'ensemble.*
	Nombre.	Rang.	Nombre.	Rang.	Nombre.	Rang.	Nombre.	Rang.		
Flandre occid. .	18	2	27	2	52	1	21	1	118	1
Liège	16	3	27	3	33	4	9	7	85	2
Namur	14	5	10	4	51	2	9	6	84	3
Brabant . . .	13	6	10	5	47	3	13	4	83	4
Hainaut . . .	14	4	35	1	20	7	13	5	82	5
Flandre orient .	25	1	5	8	27	6	14	3	71	6
Anvers . . .	11	7	7	6	31	5	16	2	65	7
Limbourg . .	6	8	7	7	16	8	3	8	32	8
Luxembourg .	4	9	5	9	12	9	3	9	24	9

Si l'on rapproche des chiffres de la dernière colonne ceux qui donnent le rang occupé par chacune des provinces dans la fréquence des coups de foudre de 1887, on voit qu'ils sont les mêmes pour les provinces de Brabant, Flandre occidentale, Hainaut, Limbourg et Luxembourg. Pour les autres, ils diffèrent considérablement.

Foudre globulaire. — Cas observés: Meux, le 4 Mai; Gand, le 2 Juin; Lombardzyde, le 13 Septembre; Anvers, le 14 Octobre. Voici un extrait du rapport qui nous a été adressé au sujet du coup de foudre qui a frappé l'Ecole industrielle de Gand le 2 Juin:

« La foudre a fait ensuite irruption dans une salle attenante ayant ses deux portes ouvertes et qui contient trois machines à gaz et une à vapeur. Un ouvrier qui nettoyait celle-ci a vu, entre le volant et la bielle du balancier, deux globes de feu en forme de poires se joindre en provoquant une forte détonation et sans occasionner d'accident ni de dégâts. »

Le coup de foudre globulaire du 14 Octobre à Anvers a été particulièrement intéressant.

Nous transcrivons ci-dessous les parties saillantes du rapport qui nous l'a signalé.

« Le 14 Octobre, vers 2 h. 35, par une pluie torrentielle, un formidable coup de foudre se fit entendre, succédant presque immédiatement à un éclair des plus intenses.

« La foudre venait de tomber sur la maison de M. Hurbain, au coin de la place de la Commune et de la rue Van Ertborn.

« Cette maison, haute d'environ 25 mètres, est surmontée d'un petit dôme à charpente en bois, couvert de tuiles, et dont la flèche en zinc a dû être frappée par la foudre.

« Celle-ci a arraché un grand nombre de tuiles du dôme, et une partie de la gouttière en zinc est descendue le long de deux tuyaux en *fer-blanc (?)* qu'elle a complètement tordus et s'est jetée sur une plate-forme en zinc qu'elle a trouée en plusieurs points.

« Pratiquant en même temps une brêche dans le mur, le fluide est entré dans le salon, y a détruit une partie du plafond, arraché du mur trois fortes baguettes en cuivre et est allé frapper le couronnement d'une glace se trouvant sur la cheminée, en face de l'endroit par où il paraît être entré.

« Tout en pénétrant dans le salon, la foudre a soulevé un coin du plancher de l'appartement situé immédiatement au-dessus et a détruit les fils des sonneries dans plusieurs autres places. Il est à remarquer que ce plancher repose sur des poutrelles en fer, que toutes les moulures dorées du plafond ont été fortement noircies et endommagées et que seul un grand lustre en cuivre, suspendu au milieu de l'appartement, n'a pas été atteint.

« Il me serait impossible de tracer le chemin suivi par la foudre pour arriver dans la maison inhabitée portant le nº 3 de la rue Van Ertborn et dans le Café Philippe attenant à la propriété Hurbain du côté de la place de la Commune.

« Dans la première de ces habitations, le fluide a cassé plusieurs carreaux et détruit toutes les sonneries électriques. Le papier qui recouvrait les fils a été arraché des murs, et dans le corridor le couvercle en porcelaine d'un bouton d'appel a été brisé en plusieurs morceaux, tandis que le disque en bois est resté attaché à la muraille, mais a été complètement carbonisé.

« Dans le café Philippe, la foudre a percé plusieurs trous dans les cloisons des mansardes.

« Un témoin oculaire, ancien préparateur de physique dans un Institut de France a vu, dit-il, la masse noire des nuages s'ouvrir pour livrer passage à une boule énorme de feu qui s'est abattue sur le dôme de la maison Hurbain, puis a rejailli sur le sol à une distance de 1 m,50 à 2 mètres de la tête des chevaux attelés à une machine de la ferme des boues qui opérait le vidange des fosses d'aisance du café Philippe. Sur le sol, ce globe a fait explosion et l'observateur en a parfaitement distingué plusieurs éclats, notamment un qui se dirigeait vers la station et a passé au-dessus de la maison d'où il suivait le phénomène et un autre qui se dirigeait vers l'Athénée. Un troisième a pratiqué un trou de 10 centimètres environ dans le mur de façade, près de l'un des angles supérieurs de la porte d'une maison, place de la Commune, séparée par plusieurs autres du café Philippe. Il n'y a pas produit d'autres dégâts.

« Un quatrième, enfin, a atteint un tuyau à gaz en fer alimentant un reverbère placé à côté de la porte du café Philippe et a partiellement fondu le métal au point frappé. On a vu, en outre, une traînée lumineuse le long du tuyau en caoutchouc avec hélice intérieure en cuivre, qui traversait le café pour aller dans la cour, et en même temps on a entendu un crépitement produit vraisemblablement par une série d'étincelles jaillissant d'une spire à l'autre de l'hélice. »

Si l'on avait encore des doutes sur l'existence de la foudre globulaire, nous croyons que la relation ci-dessus serait de nature à les dissiper complètement.

Coups de foudre observés en Belgique, en dehors des lignes, pendant l'année 1887.

DATES.	HEURES.	LOCALITÉS ET PROVINCES.	Personnes ou animaux atteints ou tués, objets frappés, descriptions des lieux, dégâts produits. OBSERVATIONS.
Mars.			
25	6,20 s.	Muysen, *Anvers.*	Moulin à vent incendié. Dégâts: fr. 2000.
25	6,30 s.	Malines, *Anvers.*	Paratonnerre Gay-Lussac de la cathédrale. Pas de dégâts.
Avril.			
12	2,03 s.	Maffles, *Hainaut.*	Ouvrier de carrière tué sous le hangar paillasson qui l'abritait. Trou dans la paille à hauteur de la tempe du foudroyé. Un autre ouvrier, sous le même hangar, étourdi, quelques efflorescences au bras (deux plaques). Un troisième, sous le hangar voisin, distant du premier de 6-7 mètres, également étourdi. Outils aimantés.
12	3,00 s.	Ghislenghien, Id.	Un homme guidant une charrue et deux vaches la traînant, tués.
12	4,00 s.	Gheluwe, *Fl. occid.*	Maison couverte de chaume incendiée. Coup précédé de pluie. Dégâts: fr. 1000.
12	Id.	Id. Id.	Un peuplier.
12	Id.	Terhand, Id.	Cinq peupliers (cinq coups de foudre).
Mai.			
2	5,30 s.	Chassart, *Hainaut.*	Sur le sol.
2	11,00 s.	Couillet, »	Cheminée d'une maison.
3	3,30 s.	Ostduinkerke, Fl. occ.	Etable couverte de tuiles, incendiée. Coup précédé de pluie. Valeur des dégâts: fr. 200.
3	4,30 s.	Blankenberghe, »	Remise couverte de tuiles, incendiée. Coup précédé de pluie. Dégâts: fr. 1000.
4	3,40 s.	Meux, *Namur.*	Eglise couverte de tuiles, incendiée. Coup non précédé de pluie. On ne sait pas où a commencé l'incendie. Dégâts: fr. 37 000. Témoins oculaires disent que la foudre avait la forme d'une boule de feu.
4	Id.	Id. Id.	Un peuplier. 2 bûcherons qui se trouvaient à environ 3 mètres de l'arbre ont été renversés.
4	Id.	Id. Id.	Un orme.
4	5,00 s.	Gand, *Fl. orient.*	Cheminée d'une maison couverte de tuiles, renversée. Coup précédé de pluie.
17	12,20 s.	Grand-Rieu, Hainaut.	Un arbre.
31	4,50 s.	Bulscamp, *Fl. occ.*	Une vache tuée en rase campagne, à côté d'autres non atteintes.
Juin.			
1	1-2 s.	Grammont, *Fl. or.*	Maison couverte de tuiles. Coup non précédé de pluie.
1	Id.	Overboulaere, Id.	Id. Id. incendiée. Coup non précédé de pluie. Dégâts: fr. 900.
1	3,30 s.	Cappellen les-Anvers, Anvers.	Maison couverte de chaume, incendiée.
1	3-4 s.	Moorseele, *Fl. occ.*	Moulin à vent frappé deux fois, à cinq minutes d'intervalle. Effets mécaniques. Coups précédés de pluie. Dégâts: fr. 300.
1	Id.	Id. Id.	Un peuplier. Un homme qui se trouvait dans une cave dont la porte se trouvait à $0^m,50$ de l'arbre a été tué. Deux autres à côté ont été légèrement atteints. La maison que l'arbre dominait n'a pas été atteinte.
1	4,00 s.	Loenhout, *Anvers.*	Grange couverte de chaume, incendiée, avec habitation et étable attenantes. Coup non précédé de pluie. Dégâts: fr. 2000.
1	4,00 s.	Somerghem, *Fl. or.*	Paratonnerre Gay-Lussac de l'église a bien fonctionné.
1	Id.	Id. Id.	Trois peupliers (trois coups de foudre).
1	4,30 s.	Bellem, Id.	Moulin à vent. Effets mécaniques. Coup précédé de pluie. Dégâts: fr. 125.
2	1,15 s.	Opvelp, *Brabant.*	Deux maisons attenantes couvertes de tuiles, incendiées. Coup précédé de pluie.
2	1,50 s.	Tirlemont, Id.	Un peuplier.
2	1,02 s.	Heukelom, Limbourg.	Un homme tué en rase campagne.
2	2,00 s.	Sichem, *Brabant.*	Grange couverte de tuiles. Commencement d'incendie par la toiture. Coup non précédé de pluie. Dégâts: fr. 150.
2	2,30 s.	Gand, *Flandre or.*	Coup de foudre en boule sur école industrielle, couverte d'ardoises. Pas de dégâts. 1 homme renversé.
2	Id.	Gendbrugge, *Fl. or.*	Un arbre.
2	2-3 s.	Santhoven, *Anvers.*	Un peuplier.
2	Id.	Brecht, »	Un chêne.
2	Id.	Bouwel, »	Etable couverte de chaume. Un taureau tué. Coup précédé de pluie.
2	Id.	Grobbendonck, Anvers	Maison couverte de tuiles. Effets mécaniques. Coup précédé de pluie.
2	3,00 s.	Dudzeele, *Fl. occid.*	Grange couverte de tuiles, incendiée. Coup précédé de pluie. Dégâts: fr. 500.
2	Id.	Vilvorde, *Brabant.*	Caserne couverte d'ardoises. Effets mécaniques. Coup précédé de pluie. Dégâts: fr. 246.
2	4-5 s.	Gossoncourt, Brabant.	Cheminée d'une maison couverte de tuiles, renversée. Coup non précédé de pluie. Une jeune fille, qui était dans la maison, a été renversée et blessée au pied.

DATES.	HEURES.	LOCALITÉS ET PROVINCES.	Personnes ou animaux atteints ou tués, objets frappés, descriptions des lieux, dégâts produits. OBSERVATIONS.
Juin.			
2	5,00 s.	Hautrage, *Hainaut.*	Deux peupliers (deux coups de foudre).
2	Id.	Nivelles, *Brabant.*	Fabrique incendiée. Dégâts: fr. 50 000.
3	4,00 m.	Anvers, *Anvers.*	Paratonnerre Gay-Lussac de l'Eglise Notre-Dame. Pas de dégâts.
3	Id.	Id. Id.	Maison couverte de tuiles. Effets mécaniques. Coup précédé de pluie.
3	12,45 s.	Theux, *Liège.*	Peuplier.
Juillet.			
22	6,30 m.	Jalhay, Id.	Vache tuée dans une prairie
22	4,40 s.	Arbre, *Namur.*	Grange couverte de tuiles, incendiée. Coup précédé de pluie. Dégâts: fr. 25 000. Quatre personnes renversées.
22	4,45 s.	Bioul, Id.	Maison couverte d'ardoises, incendiée. Coup précédé de pluie. Dégâts: fr. 1850.
22	Id.	Id. Id.	Un peuplier.
30	7,00 m.	Chanly, *Luxemb.*	Maison couverte de chaume, incendiée. Coup précédé de pluie. Dégâts: fr. 10 000.
30	9,45 m.	Fontaine-l'Evêque, Hainaut.	Maison couverte de tuiles. Effets mécaniques. Coup précédé de pluie. Dégâts: fr. 150. Un enfant atteint assez grièvement.
30	10,00 m.	Roux, Id.	Un peuplier.
30	11,15 m.	Léau, *Limbourg.*	Cheminée d'une école couverte d'ardoises. Effets mécaniques. Coup précédé de pluie.
30	5,00 s.	Hamois, *Namur.*	Maison couverte de chaume. Commencement d'incendie par l'intérieur. Coup précédé de pluie. Dégâts: fr. 150. Quatre personnes sur onze, qui étaient dans une place du rez-de-chaussée dont la porte était ouverte, ont été légèrement atteintes.
30	Id.	Heverlé, *Brabant.*	Maison couverte de tuiles. Effets mécaniques. Coup précédé de pluie.
30	7,50 s.	Dorinnes, *Namur.*	Eglise couverte d'ardoises. Effets mécaniques. Coup précédé de pluie. Dégâts: fr. 300. Un homme, qui sonnait les cloches, a été tué. 2 autres à côté du premier, ont été renversés.
30	8,00 s.	Waleffes, *Liège.*	Maison en construction.
30	8,09 s.	Chenée, Id.	Un pommier.
30	Id.	Boncelles. Id.	Une ferme incendiée.
30	Id.	Jupille, Id.	Poirier.
Août.			
Nuit du 18 au 19.	?	Maldegem, *Fl. or.*	Maison couverte de tuiles, incendiée. Coup précédé de pluie. Dégâts: fr. 1100.
Id.	?	Id. Id.	Peuplier.
19	10,50 m.	Carlsbourg, Luxemb.	Un tilleul. Un jeune homme, qui se trouvait en dessous, a été tué.
Septembre			
13	10,30 m.	Lombartzyde, Fl. occ.	Tour de l'église couverte d'ardoises. Quelques ardoises enlevées. Coup précédé de pluie. Foudre globulaire.
14	3,50 s.	Carlsbourg, Luxemb.	Un peuplier.
15	2,30 s.	Melsbroeck, Brabant.	Femme tuée en rase campagne.
Octobre.	2,35 s.	Anvers, *Anvers.*	Maison couverte d'ardoises. Effets mécaniques. Coup précédé de pluie. Foudre globulaire.

Coups de foudre sur les lignes et dans les bureaux pendant l'année 1887.

DATES.	HEURES.	LOCALITÉS ET PROVINCES.	ACCIDENTS sur les lignes.	ACCIDENTS dans les postes.	OBSERVATIONS.
Mars.					
25	6,20 s.	Muysen, *Anvers.*	—	—	Un ouvrier de la gare dit avoir vu la foudre tomber sur un poteau muni d'un paratonnerre. Pas de trace du passage de la foudre.
30	5 soir.	Stavelot, *Liège.*	—	Condensateur d'un ainti-inducteur pour frontière, percé.	
Mai.					
3	4,05 s.	Laeken, Brabant.	—	Fil de bobine d'une sonnerie trembleuse, fondu.	

DATES.	HEURES.	LOCALITÉS ET PROVINCES.	ACCIDENTS sur les lignes.	ACCIDENTS dans les postes.	OBSERVATIONS.
Mai.					
3	4,45 s.	Gand, *Fl. orient.*	—	Fil de bobine d'une sonnerie trembleuse, fondu. Papier du paratonnerre du commutateur de Gand, percé.	
4	3,00 s.	Ramillies, Brabant.	—	Fil de bobine d'une sonnerie trembleuse, fondu.	
21	1,25 s.	Wawre, Id.	—	Papier des paratonnerres du commutateur et des boussoles à sonnerie, percé. Trace de fusion à celui du commutateur.	
30	6,00 s.	Sorée, *Namur.*	5 pot. endommagés, 2 à remplacer.	Trace de fusion au paratonnere du commutateur du bureau d'Ohey, distant de 3 kilomètres du point frappé.	
?	?	Helmet-Schaerbeek, *Brabant.*	—	—	Fil de ligne fondu à l'intérieur du poste télégraphique du bureau de police.
Juin.					
1	2,00 s.	Ostende, *Fl. occ.*	—	Sonnerie Extension Bell, endommagée.	
1	Id.	Mariakerke, *Flandre occid.*	11 pot. endommagés, 1 à remplacer; 8 isol. brisés.	Fil des parafoudres fondus à Middelkerke; à Ostende, papier du paratonnerre percé.	Le point frappé est à 7 kilomètres de Middelkerke et à 4 d'Ostende.
1	3,55 s.	Menin, *Fl. occid.*	—	Fil de bobine de l'appareil Morse et de l'anti-inducteur, brûlé.	
2	1,00 s.	Landen, *Liège.*	—	Condensateur d'un anti-inducteur d'un appareil Morse, percé.	
2	2,25 s.	Aerschot, Brabant.	Poteau d'arrêt incendié.	Papier du paratonnerre du commutateur percé en un seul point.	La foudre, suivant les fils frappés, a jailli sur l'armature métallique du câble et a mis le feu à la gutta qui les recouvrait; d'où l'incendie du poteau. Le bureau télégr. est distant du pot. d'environ 200 m. Le pot. portait 8 fils.
2	2,40 s.	Termonde, *Flandre orient.*	—	Papiers des paratonnerres du commutateur percés.	
2	3,00 s.	Vieux-Dieu, Anvers	—	Paratonnerre d'un block détérioré.	
2	Id.	Brasschaet, Id.	—	—	Ligne téléphonique provisoire. Fils brûlés à l'intérieur d'un poste dont les appareils étaient enlevés. (2 hommes secoués, l'un d'eux eut le bras paralysé pendant quelques heures.)
Juillet.					
22	7,30 s.	Verviers, *Liège.*	Un pot. brisé.	—	Appareils détériorés au poste de la ville à la Gileppe.
30	11,00 m.	Thuin, *Hainaut.*	—	Fil de bobine d'une sonnerie pendante, brisé.	
30	4,00 s.	Couillet, Id.	—	Fil de bobine de deux sonneries trembleuses brisé; 7 bocaux et 10 vases poreux des piles, brisés.	
Août.					
20	6,00 m.	Mariembourg, Namur.	—	Fil de bobine d'un relais Van Ryssel-berghe, fondu. Papier du paratonnerre du commutateur, percé.	
28	6,00 s.	Blankenberghe *Flandre occid.*	—	Fil de bobine d'une sonnerie magnéto et d'un appel phonique, brûlé.	
28	6,15 m.	Hooglede, Fl. occid.	4 pot. atteints légèrement.		
28	6,45 s.	Enghien, Hainaut.	1 pot. endommagé, 3 isol. et 1 fil brisés.	Papier des paratonnerres du commutateur et des boussoles à sonnerie, percé.	Le bureau d'Enghien est à 1350 m du point frappé. Une étincelle a jailli d'un fil sur un tuyau à gaz, près duquel il passait.
Septembre					
14	2,03 s.	Ottignies, Brabant.	—	Fil de bobine d'une sonnerie trembleuse brisé.	
Id.	Id.	Anvers, *Anvers.*	—	Idem.	
Id.	3,04 s.	Tervueren, Brabant	—	Idem.	
Id.	Id.	Ypres, *Fl. occid.*	—	Idem.	

Bibliographie.

Der Fingersatz beim Hughes-Apparate. (Le doigté à l'appareil Hughes), par M. Joh. Nep. Teufelhart, 2e édition revue et rédigée par M. A. Granfeld, ingénieur supérieur de l'Administration des télégraphes autrichiens. Librairie Hartleben, Vienne, 1889.

Une des grandes difficultés qu'éprouvent les télégraphistes lorsqu'ils commencent à travailler à l'appareil Hughes, c'est de ne pouvoir lire le texte du télégramme sans être obligé de reporter les regards sur les claviers aussi longtemps qu'ils transmettent. Ils ne parviennent à surmonter cette difficulté qu'après une longue expérience et des exercices continus, c'est-à-dire lorsqu'ils arrivent enfin à transmettre les syllabes finales en lisant simultanément les mots suivants du télégramme. La cause principale de cet inconvénient provient de ce que, bien qu'ils aient toujours les yeux fixés sur leur clavier (et principalement pour cette raison), les télégraphistes ne connaissent généralement pas de mémoire la situation des touches; l'auteur a eu même l'occasion de constater que des employés très habiles ne pouvaient, après plusieurs années d'expérience, indiquer exactement la série des touches, quand le clavier était fermé.

C'est pour remédier à cette difficulté qui diminue considérablement la célérité de la transmission, que M. Teufelhart avait imaginé pour l'enseignement de la manipulation de l'appareil Hughes, une méthode d'exercices pratiques et mnemnotechniques qui mettent les élèves-télégraphistes, dans un temps relativement très court, en état de se graver dans la mémoire la situation des touches et de lire ainsi couramment le texte des télégrammes, sans être obligé d'arrêter leur jeu et de faire respectivement des „blancs."

Les exercices de M. Teufelhart, revus et augmentés par M. Granfeld, sont accompagnés d'instructions très claires et précises, et de modèles de combinaisons aussi pratiques qu'ingénieuses. C'est, en somme, un ouvrage d'une grande utilité non seulement pour les élèves mais aussi pour les employés.

Sommaire bibliographique.

Publications indépendantes.

A.-E. Granfeld. Der Fingersatz beim Hughes-Apparate (Hughes-Schule), von Johann Nep. Teufelhart, k. k. Ober-Postkontroleur. 2e édition par A. E. Granfeld, k. k. Oberingenieur. Vienne, librairie A. Hartleben, 1889.

Publications périodiques en langue française.

Comptes-rendus de l'Académie des sciences, tome CIX.

N° 15. — *Bassot.* Détermination de la différence de longitude entre Paris et Madrid, opération internationale exécutée par MM. Esteban et Bassot.

N° 16. — *E. Turpin.* Note concernant la dénomination à appliquer à l'unité de force motrice.

N° 17. — *G. Lion.* Note sur un projet de photomètre à iodure d'azote.

N° 18. — *Mascart.* Sur la relation de certaines perturbations magnétiques avec les tremblements de terre.

N° 19. — *A. Angot.* Sur la vitesse du vent au sommet de la tour Eiffel.

Bulletin de la Société internationale des électriciens, tome VI, 1889.

N° 61. — Réception des membres de l'Institution des Ingénieurs électriciens de la Grande-Bretagne par la Société internationale des électriciens, le 23 août 1889. — *E. Mercadier.* Sur la phonographie et la télégraphie.

Bulletin de la Société belge d'électriciens, tome 6, 1889.

N° 6. — *L. Weissenbruch.* Comparaison de plusieurs projets d'éclairage d'un espace découvert par grands et petits foyers. — *R. Courtoy.* Recherches sur le mode de propagation d'une décharge électrique dans un conducteur.

N° 7. — *Wybauw.* De la mesure d'éclairement. — *E. Ducretet.* Les machines à influence et la grande machine Wimshurst. — *E. Piérard.* Sur l'intensité minime des courants pouvant actionner le téléphone.

N° 8. — *L. Weissenbruch.* Réponse à la communication de M. Wybauw (question de l'éclairage par grands et petits foyers). — *E. Sartiaux.* Rapport sur la question de l'éclairage électrique des trains. — *E. Piérard.* Transmission de la parole par circuit ouvert; interprétation mathématique.

Annales télégraphiques, 3e série, tome XVI.

Mai-Juin 1889. *G. Seligmann-Lui.* Notice sur la carrière administrative et les travaux scientifiques de E. E. Blavier. — *A. Deries.* Température des mers. — Relevé des lignes et réseaux électriques d'éclairage ou de transport de force existant au 31 Décembre 1888.

La lumière électrique, 11e année, tome XXXIV.

N° 41. — *A. Palaz.* Nouveau modèle de l'étalon Violle. — *C. Decharme.* Du retard entre la mise en action d'une force et la production de l'effet dans divers phénomènes physiques. — *W. de Fonvielle.* La répulsion électro-dynamique à l'Exposition universelle. — *Ch. Jacquin.* L'accélération des transmissions télégraphiques au moyen du condensateur. — *P.-H. Ledeboer.* La session de l'Association britannique à Newcastle. — Chronique et revue de la presse industrielle.

N° 42. — *G. Richard.* Les indicateurs de vitesse. — *W.-E. Ayrton.* L'unité pratique d'induction. — *H. de Rothe.* Les câbles sous-marins du globe. — *P.-H. Ledeboer.* La session de l'Association britannique à Newcastle. — *C. Decharme.* Du retard entre la mise en action d'une force et la production de l'effet dans divers phénomènes physiques. — Chronique et revue de la presse industrielle. — *W. de Fonvielle.* Le télégraphe électrique à travers le continent australien.

N° 43. — *M. Cossmann.* Les applications de l'électricité aux chemins de fer à l'Exposition universelle. — *A. Palaz.*

Sur la construction des lignes téléphoniques. — *P.-H. Ledeboer.* Sur l'électro-métallurgie de l'aluminium. — *C. Decharme.* Du retard entre la mise en action d'une force et la production de l'effet dans divers phénomènes physiques. — *G. Richard.* Détail de construction des machines dynamos. — *Ch. Jacquin.* L'accélération des transmissions télégraphiques au moyen du condensateur. — Chronique et revue de la presse industrielle.

N° 44. — *Ch. Jacquin.* La caractéristique des transformateurs. — *A. Palaz.* Le parleur téléphonique de M. Decamp. — *G. Richard.* Quelques applications mécaniques de l'électricité. — *Kohlfurst.* Application de l'électricité aux chemins de fer. — Chronique et revue de la presse industrielle.

N° 45. — *A. Palaz.* Appareil télégraphique automatique universel de M. B. Meyer. — *Franck Geraldy.* Sur l'avenir de l'électricité. — *P.-H. Ledeboer.* Sur l'électro-métallurgie du fer. — *L. Palmieri.* Expériences démontrant l'existence, la nature et l'origine de l'électricité du sol. — Chronique et revue de la presse industrielle.

L'Electricien, tome XIII.

N° 339. — *L. Weissenbruch.* Les définitions fondamentales de la photométrie. — *E. Hospitalier.* La science académique. — *G. Roux.* Les alternateurs et transformateurs Mordey. — *Paul Bary.* Les expériences d'essais sur les machines dynamos.

N° 340. — *Ch. Jacquin.* Choix des câbles pour courants alternatifs. — *J. Laffargue.* Lampe à arc Bardon. — *Paul Bary.* Les expériences d'essais sur les machines dynamos.

N° 341. — *Ch. Jacquin.* Mesure de l'isolement dans les stations centrales. — *G. Roux.* La station centrale de Kensington et de Knightsbridge à Londres. — *Marcel Gaupillat.* Les générateurs électro-chimiques à l'Exposition universelle de 1889.

N° 342. — La construction des transformateurs. — *R. Ségula.* Les applications de l'électricité aux chemins de fer à l'Exposition universelle de 1889. — *Marcel Gaupillat.* Les générateurs électro-chimiques à l'Exposition universelle de 1889. — *G. Roux.* La lumière électrique à Liverpool. — Accumulateurs Elwell-Parker.

N° 343. — *G. Roux.* L'usine municipale d'électricité des Halles centrales. — Quadrant et Secohm. — *G. Roux.* Résistances et étalons de M. J.-A. Fleming. — Le prix de revient de la traction électrique des tramways. — Eclairage électrique de la Cité.

Electricité, 13e volume.

N° 41. — Chronique de l'électricité et faits divers. — Les applications de l'électricité aux chemins de fer à l'Exposition universelle. — Machines et outils électriques.

N° 42. — Chronique de l'électricité et faits divers. — Les applications de l'électricité aux chemins de fer à l'Exposition universelle. — Nouveau dispositif pour sonneries. — La nouvelle dynamo à régulateur automatique de M. Wood. — Galvanomètre différentiel Deprez-d'Arsonval.

N° 43. — Chronique de l'électricité et faits divers. — Les ponts roulants à l'Exposition. — Les éclairages électriques de luxe.

N° 44. — Chronique de l'électricité et faits divers. — Balance électrique de M. Snelgrove. — Les ponts roulants à l'Exposition.

N° 45. — Chronique de l'électricité et faits divers. — Une nouvelle méthode pour la mesure des faibles résistances. — L'éclairage électrique de la gare Saint-Lazare à Paris. — Nouveau compteur Cauderey.

Revue internationale de l'électricité et de ses applications, tome IX, 5e année.

N° 91. — *A. Montpellier.* Lampe à arc de la Société alsacienne de constructions mécaniques. — *E. de La Bedoyère.* Horloge électrique de M. Renouf. — *E. Meylan.* Lampe à arc Sperry. — *A. Michaut.* Lampe semi-incandescente, système Pieper. — *E. Leonardi.* Correspondance anglaise. — *P. Le Goaziou.* Utilisation des deux sens du courant pour les appels téléphoniques. — *Georges Dary.* Sur la distribution et l'origine de l'électricité atmosphérique.

Le Monde de la Science et de l'Industrie, 12e année.

N° 10. — Le projecteur Mangin sur la tour Eiffel.

L'Ingénieur-Conseil, 12e année.

N° 2. — Machine dynamo-électrique de M. Desroziers. — Chronique de l'électricité.

N° 3. — L'éclairage électrique. — Chronique de l'électricité.

N° 4. — Distribution d'électricité dans la ville de Bruxelles. — L'éclairage électrique. — Chronique de l'électricité.

N° 5. — Distribution d'électricité dans la ville de Bruxelles. — L'éclairage électrique.

N° 6. — Distribution d'électricité dans la ville de Bruxelles. — Chronique de l'électricité.

Moniteur industriel, vol. XVI, 16e année.

N° 41. — Un précurseur italien de Franklin.

N° 42. — Décomposition du sel marin par l'électrolyse. — Phénomènes actino-électriques présentés par le selenium. — Nouvelle sonnerie électrique.

N° 43. — Essais d'éclairage électrique des trains. — Voltmètre à bande.

N° 44. — Appareil électrique pour la détermination des points de fusion.

N° 45. — Nouveau yacht électrique.

Bulletin de l'Electricité, 3e année.

N° 39. — Le microphone de MM. Deckert et Homolka.

N° 40. — Ascenseur électrique de M. J. Chrétien.

N° 41. — Le câble de Maurice.

N° 42. — Rapports officiels concernant le service de téléphones en France.

Bulletin international de l'électricité, année 1889.

N° 41. — Essais d'éclairage électrique des trains. — Emploi du phonographe en médecine. — Les accumulateurs à l'Exposition.

N° 42. — La station centrale électrique de Deptford. — Les générateurs mécaniques d'électricité à l'Exposition.

N° 43. — Les générateurs mécaniques d'électricité à l'Exposition. — Les nouvelles taxes téléphoniques.

N° 44. — Usine municipale d'électricité des Halles. — L'éclairage électrique dans les mines. — Cahier des charges de l'éclairage électrique de la gare de Bruxelles.

Revue administrative, VIIe année.

Nos 42 et 43. — Postes et télégraphes.

Nos 44 et 45. — Pensions civiles. — Postes et télégraphes.

Revue technique des inventions modernes, 1re année.

N° 2. — Système de rappel général Claude à l'usage des lignes télégraphiques et téléphoniques. — Nouveaux appareils pour la téléphonie de MM. Mix et Genest.

Publications périodiques en langue anglaise.

The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine, and Journal of Science, vol. 28.

N° 174. — *Richard Threlfall and A. Pollock.* On the Clark Cell as a Source of small Constant Currents. — *Ch. Tomlinson.* On Lightning and Gunpowder Magazines. — *Richard Threlfall.* On the Application of the Clark Cell to the Construction of a Standard Galvanometer. — *H. S. Carhart.* An Improved Standard Clark Cell with Low Temperature-Coefficient.

The Electrician, vol. XXIII.

N° 595. — Notes. — *W. E. Ayrton.* The Practical Unit of Induction. — *Herbert Tomlinson.* The Electromotive Forces Produced by the Contact of Similar Metals at Different Temperatures. — Reviews. — *Lieut. F. Jarvis Patten.* A New Alternating-Current Motor. — The Renard Electric Table Lamp. — *Major General Webber.* Distribution of Electricity in Chelsea, etc., with Accumulators as the Main Source of Supply.

N° 596. — Notes. — *Major General Webber.* Distribution of Electricity in Chelsea, etc., with Accumulators as the Main Source of Supply. — The Profession of Electrical Engineering. — *Prof. John Perry.* On Mechanical Engineering in Electrical Industries. — *Dr. Louis Bell.* On the Present State of Traction by Storage Batteries.

N° 597. — Notes. — *A. P. Chattock.* A Singular Case of Damage by Lightning. — *Major General Webber.* Distribution of Electricity in Chelsea, etc., with Accumulators as the Main Source of Supply. — Underground Conductors. — *Albion T. Snell.* Electrical Transmission of Power in Mining Operations. — The Slattery Electric Meter. — The Lighting of the City.

N° 598. — Notes. — *Albion T. Snell.* A Comparison between the Continental, American, and English Dynamo-Electric Machinery. — *L. Mond* and *C. Langer.* A New Form of Gas Battery. — Electricity in Mines. — Obituary : M. Louis Curchod. — *J. Wilson Swan.* Note on the Employment of Chromic Acid instead of Nitric Acid in the Bunsen Cell. — *Ch. Jacquin.* The Choice of Cables for Alternating Currents. — *H. Morton.* The Energy-Relations of Gas and Electric Lighting.

Vol. XXIV, N° 599. — Notes. — *Albion T. Snell.* A Comparison between the Continental, American and English Dynamo-Electric Machinery. — *Andrew W. Meikle.* Sir William Thomson's Chain of Electrostatic Voltmeters. — *Alex. P. Trotter.* Wire Gauges. — The Institution of Electrical Engineers. — *Charles Selden.* Train Electric Lighting.

The Electrical Engineer, vol. IV.

N° 15. — Notes. — The Brush Company's Central Station Switches. — *Lieut. F. Jarvis Patten.* Alternating Current Motors : the Evolution of a New Type. — *Albion T. Snell.* Electrical Transmission of Power in Mining Operations.

N° 16. — Notes. — Junior Engineering Society. — *John H. J. Dagger.* The Manufacture of the Alloys of Aluminium in the Electric Furnace. — The Old Students' Dinner.

N° 17. — Notes. — *Leonard Paget.* Lahmeyer's System of Dynamo Regulation and Electrical Distribution. — *Prof. James Blyth.* On a New Form of Current-Weigher. — The Electric Lighting of the City.

N° 18. — *Sir William Thomson.* Electrification of Air by Flame. — Electroplating Dynamo. — *E. Frankland.* Contributions to the Chemistry of Storage Batteries. — *John H. J. Dagger.* The Manufacture of the Alloys of Aluminium in the Electric Furnace. — The New Storage Car of the Union Electric Car C°.

N° 19. — Notes. — The Institution of Electrical Engineers. — Safety Guard Wire for Overhead Electric Railways. — A Simple Method of Testing Wire Insulations. — The Electric Detector Signal. — Telephone Protector. — *T. C. Barr.* Conditions Necessary to the Succes of Electric Railways.

The Telegraphic Journal and Electrical Review, vol. XXV.

N° 620. — Notes on the Dynamos at the Paris Exhibition. — Induction and Other Things. — The Electric Light Competition at Innsbruck. — *Lieut. F. Jarvis Patten.* Alternating Current Motors; the Evolution of a New Type. — Notes. — Electric Lighting in Paddington.

N° 621. — The Telegraph in Warfare. — A New Era in Telephony. — Induction and Other Things. — *S. Alfred Varley.* Lightning Conductors. — Notes. — Electric Lighting in South Africa. — Electricity in Mexico. — *Dr. Louis Bell.* On the Present State of Traction by Storage Batteries.

N° 622. — Dangerous Electrical Currents. — Electric Lighting in the City. — A New Electric Tramway at Buda-Pest. — A Curious Cause of Fault in a Submarine Cable. — Electricity and its Application to Agriculture. — *Dr. A. Koepsal.* Testing the Ferranti Cable with a Tension of a Million Volts. — Induction and Other Things. — *F. Reckenzaun.* Storage Batteries at the Paris Exhibition. — The Westinghouse-Edison Lamp Patent Suit. — On the Choice of Cables for Alternating Currents. — Overhead Wires and Subways. — Notes.

N° 623. — The Electrical Trades Union. — High Tension-Death Currents. — A New Baxter Motor. — *J. E. Burton.* Electricity in Gynaecology. — A Synthetic Study of Dynamo Machines. — Electrical Engineering at the Exhibition. — The Application of Siemens's Five-Lead System. — The New French Telephone Legislation. — The Paris Meter Competition.

N° 624. — Continental Notes. — *Charles Selden.* Electric Train Lighting. — *Andrew W. Meikle.* Sir William Thomson's Chain of Electrostatic Voltmeters. — The Institution of Electrical Engineers. — Atkins Universal Shade Carrier. — Notes.

The Telephone, vol. I.

N° 20. — The Results of the Electrical Congress. — Telephone Lines and Industrial Networks. — Switch for Intermediate Stations. — *Prof. H. S. Carhart.* Review of Theories of Electrical Action. — *J. D. Miller.* Practical Information for Telephone Instrument Inspectors. — *J. Lukan.* A New Microphone. — *J. Nipkow.* Microphone with Alternating Current in the Primary Circuit. — *C. Grawinkel.* Arrangement of Accumulator Batteries for Telegraph Work. — *Herzel.* Far-Sight Machine.

N° 21. — The Dangers of Alternating Currents. — The Telephone between London and Paris. — The Mixed Employment of Single Lines and Metallic Circuits in Telephony. — *Altheller.* Automatic Clearing-out Signal for Urban Telephony. — Direct Call System Utilising Both Positive and Negative Currents. — New Hand Telephone. — Distribution by the Five-Wire System. — Obituary-James Prescott Joule. Louis Curchod.

Journal of the Telegraph, vol. XXII.

N° 436. — Annual Report of the President of the Western Union Telegraph C° for the Year Ended June 30, 1889. — Telegraph and Telephone in Uruguay. — Tariff Bureau, Mouthly Circular.

Publications périodiques en langue allemande.

Archiv für Post und Telegraphie, année 1889.

N° 18. — Die Kautionspflicht der Post- und Telegraphen-Beamten. — Verstaatlichung des Stadt-Fernsprechwesens in Frankreich. — Die elektrische Strassenbahn in Budapest. — Ein interessanter Blitzschlag. — Fernsprech-Verbindungsanlagen Wien-Budapest und Wien-Prag. — Das Telegraphenwesen in Schweden im Jahre 1888.

N° 19. — Die indo-europäische Telegraphenlinie. — Die Fortschritte der deutschen Lebensversicherungs-Anstalten im Jahre 1888.

N° 20. — Die indo-europäische Telegraphenlinie. — Das Post- und Telegraphenwesen des Caplandes im Jahre 1888. — Kabel Perim-Obock. — Einführung des telegraphischen Postanweisungsverkehrs in England. — Die Post- und Telegraphenschule in Berlin.

Elektrotechnische Zeitschrift, 10e année, 1889.

N° 20. — Siemens & Halske auf der Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin 1889. — Gewitterbeobachtungen im Reichs-Telegraphengebiete. — *Dr. Closterhalfen.* Die Hertz'schen Versuche. — *R. Petsch.* Das Gegensprechsystem von M. Gattino. — *Altheller.* Selbstthätiges Schlusszeichen im Stadtfernsprechbetriebe. — Kongress der Elektriker in Paris. — Kleine Mittheilungen.

N° 21. — *Alexander Bernstein.* Ueber Vertheilung der elektrischen Energie durch konstanten Strom. — *R. Petsch.* Elektrische Weichen- und Signal-Stellvorrichtung von F. X. Bachmann. — Kleine Mittheilungen.

Zeitschrift für Elektrotechnik, VIIe année.

N° 11. — Ueber elektrische Leitungsdrähte und Abschmelzsicherungen. — Stromvertheilungssystem Pfannkuche. — d'Arlincourt und Willot's Relais und Uebertrager. — Enzmann's Telephon-Relais für Morseschrift. — *Otto Vogel.* Bemerkungen zur Aluminiumfrage. — Telephon Paris-London. — Die Telephonlinie Stockholm-Gothenburg. — Von der Pariser Ausstellung. — Kleine Nachrichten.

Centralblatt für Elektrotechnik, vol. XII.

N° 15. — Kleinere Mittheilungen. — Einige neue Spiegelgalvanometer von Hartmann und Braun. — *K. Steinmetz.* Grundzüge einer Theorie der Transformatoren. — *Potier.* Strommessung nach elektrischem Maasse. — Chronik.

N° 16. — Kleinere Mittheilungen. — Die telephonischen Stadtverbindungen in Bayern. — *E. Weston.* Das neue Tangentengalvanometer. — *C. Feldmann.* Ueber die zur Messung ven Wechselströmen vorgeschlagenen Methoden. — *K. Steinmetz.* Grundzüge einer Theorie der Transformatoren. — Chronik.

N° 17. — Kleinere Mittheilungen. — *C. Feldmann.* Ueber die zur Messung von Wechselströmen vorgeschlagenen Methoden. — *K. Steinmetz.* Grundzüge einer Theorie der Transformatoren. — *Dr. Friedrich Vogel.* Wirkungsweise elektrischer Maschinen. — Fortschritte der Physik. — Chronik.

N° 18. — Kleinere Mittheilungen. — *Dr. Friedrich Vogel.* Wirkungsweise elektrischer Maschinen. — *K. Steinmetz.* Grundzüge einer Theorie der Transformatoren. — Fortschritte der Physik. — Chronik.

N° 19. — Kleinere Mittheilungen. — Kontrolinstrumente der Edison-Company. — *L. M. Baumgardt.* Zur Bestimmung von Selbstinduktion-Koeffizienten. — *K. Steinmetz.* Grundzüge einer Theorie der Transformatoren. — *Dr. A. Förderreuther.* Isolationsmessungen an Leitungen für elektrische Beleuchtung. — Fortschritte der Physik. — Chronik.

Elektrotechnische Rundschau, VIe année.

N° 8. — *Prof. Dr. Krebs.* Neuerung in der Anordnung von Stromvertheilungsanlagen. — *Prof. Dr. Krebs.* Stromvertheilung für Elektrizitätswerke von grosser Ausdehnung. System Schuckert und L. Nürnberg. — *Müller.* Ueber das Verhalten der Zinkelektrode im Braunstein-Element (Leclanché). — Kleine Mittheilungen.

Der Electro-Techniker, 8e volume.

N° 11. — *Prof. Dr. F. Goppelsröder.* Ueber Capillar-Analyse. — Siemens und Halske's Pausenläutwerk. — Der telephonische Häuseranschluss in Frankreich. — Die Weymersch-Batterie. — Die Typendrucktelegraphen von S. van Buren-Essick und von Moore und Wright. — *S. Bidwell.* Eine neue Wirkung des Lichtes auf die Magnetisirung. — Elektrischer Gas-Fernzünder. — Die elektrische Beleuchtung im Verhältniss zur Stadtverwaltung. — Fortschritte der Telephonie und der Telegraphie.

N° 12. — *Prof. Dr. F. Goppelsröder.* Ueber Capillar-Analyse. — *H. R. Kempe.* Das Messen der Koeffizienten der Selbstinduktion. — Die Entwicklung des australischen Telegraphennetzes. — Die einheitliche Zeit und die elektrischen Uhren, bezw. die elektrischen Stundensteller. — Fortschritte der Telephonie und der Telegraphie.

Elektrotechnischer Anzeiger, 6e année.

N° 42. — Elektromotor-Betrieb für Eisenbahn-Schiebebühnen. — Die neuen Leitungs-Anlagen der Berliner Elektrizitäts-Werke. — Elektrischer Motor von Nutting. — Ueber Aluminiumfabrikation. — Ein Jahrzehnt der Elektrotechnik. — Zur Frage des Fernsprech-Monopols. — Staatliche Fernsprech-Anlage in England.

N° 43. — Neuer Baxter-Motor. — Das Fernsprechen auf Schleifleitungen. — Ein Jahrzehnt der Elektrotechnik. — Das Telephon im Hôtel. — Die Behandlung der Bogenlampen bei der Montage.

N° 44. — Neuer Hand-Fernsprechapparat. — Die Verwendung des Selbstunterbrechers als Signalgeber für Telegraphenleitungen. — Ein Jahrzehnt der Elektrotechnik. — Zum Fernsprechmonopol. — Schäden unseres Fernsprechwesens. — Das Telephon im Hôtel. — Aussichten für die elektrotechnische Industrie in England.

N° 45. — Die neue Pieper-Lampe. — Die Verwendung des Selbstunterbrechers als Signalgeber für Telegraphenleitungen. — Ein Jahrzehnt der Elektrotechnik. — Elektrischer Ventilator.

N° 46. — Der Zipernowsky'sche Ladungs-Elektromotor. — Ein Jahrzehnt der Elektrotechnik. — Kosten und Betriebssicherheit bei elektrischer Beleuchtung mittelst Batterien. — Elektrischer Hammer. — Ein Telephonnetz für den Mittel-, den Oberrhein und die Bayerische Pfalz.

N° 47. — Elektrische Waage von Snelgrove. — Wechselstrom-Motor von Lieut. F. Jarvis Patten. — Elektrischer Fächer. — Das Auf-, bezw. Abfangen von Telegrammen. — Kosten und Betriebssicherheit bei elektrischer Beleuchtung mittelst Batterien.

N° 48. — Neues Werkzeug-Besteck von W. Kücke & Co in Elberfeld. — Feuermelder für städtische Anlagen. — Ein Jahrzent der Elektrotechnik. — *S. Pollok.* Die finanzielle Seite des Telephonsverkehrs. — *R. E. Liesegang.* Ein Instrument

zur Uebertragung eines Linsen-Bildes durch den elektrischen Strom.

N° 49. — Dynamomaschine von Sautter, Lemonnier & Cie in Paris. — Zur Phonographenfrage. — Feuermelder für städtische Anlagen. — Das Telephon im Hotel.

N° 50. — Glühlampen-Schaalen. — Aus der amerikanischen Haustelegraphie. — Oberirdische und unterirdische Telegraphen-Leitungen. — Ein Jahrzent der Elektrotechnik.

N° 51. — Glühlampen-Schaalen. — Oberirdische oder unterirdische Telegraphen-Leitungen. — Telephon-Leitungen mit mehreren Sprech-Stellen.

Publications périodiques en langue espagnole.

Revista de Telegrafos, XIV^e annnée.

N° 222. — Reglamento para la vigilancia y conservación de las lineas y estaciones. — *F. Garay.* El panteismo en las matemáticas. — Aparatos automaticos. — *Miguel Vila.* Cartas de la Exposición. — Miscelánea.

N° 223. — Un proyecto importante. (Condiciones á que deben sujetarse las explotaciones eléctricas de gran differencia de potencial). — *F. Garay.* El panteismo en las matematicas. — Necesidad de una escuela especial para el estudio de la electricidad y sus aplicaciones. — Cartas de la Exposición. — Miscelánea.

El Telegrafista español, 1^re année.

N° 20. — Telégrafo marino de Willis. — Nuevo contador de luz eléctrica. — El diplex Pérez-Blanca. — *H. Laws.* Carta de Nueva York. — Lampara de arco de Chapman y Dearing. — Noticias.

N° 21. — *J. de Toro.* Electrometria. — Carta de Paris. — Telegrafófono de Wheless. — La transmision telegrafica en los cables. — *H. Laws.* Carta de Nueva York. — El torpedo-pez, llamado Halphin-Savage.

Anales de la Electricidad, tome I^er.

N° 19. — *A. Suárez Saavedra.* La electricidad en la Exposición Universal de Barcelona. — *J. Ferrer Ganduxer.* Influjo del sol en la tierra. — *Fermin Nanclares.* La Caja de ahorros de telégrafos. — La electricidad en la Exposición de Paris, de 1889.

N° 20. — *A. Suárez Saavedra.* La electricidad en la Exposición Universal de Barcelona. — Luz eléctrica. — Teléfonos. — Telégrafos. — La electricidad en la Exposición de Paris, de 1889. — Enseñenza Electro-técnica. — *A. Suárez Saavedra.* Las explotaciones eléctricas en sus relaciones con el Estado.

La Electricidad, tome VII.

N° 20. — La electricidad en la Exposición Universal de Barcelona. — Los abonos al teléfono en Paris. — Insolación eléctrica. — El curtido eléctrico. — La electricidad en la Exposicion Universal de Paris. — Noticias.

N° 21. — *J. Estrany.* Accion trófica de la corriente eléctrica. Sus aplicaciones ginecológicas. — La electricidad en la Exposición Universal de Paris. — Que debemos atender al comprar una pila eléctrica? — La electricidad en la Exposición Universal de Barcelona. — Noticias.

Revista telegrafica de Mexico, tome I.

N° 18. — *Manuel R. Gutierrez.* La conservacion de la energia. — *Juan Bégovich.* El metro. — La epoca actual y los apostoles de la electricidad. — Los productos de la compañia telegrafica mexicana. — Estado actual de los telegrafos en Mexico.

N° 19. — *Juan Bégovich & F. A. Soni.* Iniciativa para la creacion de una Sociedad de Electricistas en Mexico. — *Juan Bégovich.* El metro. — *Juan Bégovich.* Un camarista electrico. — Los telegrafos de la republica de Venezuela. — Informe general sobre la construción de la linea telegráfica de Minatitlán á Tlacotalpam. — Los alphabetos telegráficos.

Publications périodiques en langue italienne.

L'Elettricità, VIII^e année.

N° 41. — *Prof. D. Mazzotto.* Revista delle Reviste. — Diafotoscopio ad occhiali. — Impianto elettrico con accumulatori. — Cronaca dell' « Elettricità ».

N° 42. — Le macchine dynamo. — *Prof. D. Mazzotto.* Revista delle Reviste. — Sull' uso delle pile nell' illuminazione elettrica domestica. — Intorno alle perdite che resultano dal passagio della luce attroverso le lastre di vetro. — *V. Pellizzari.* Magnetismo.

N° 43. — I trasformatori. — *Prof. D. Mazzotto.* Revista delle Reviste. — La torpedine Sims-Edison. — Magnetismo animale ed elettricità. — *R. Ferrini.* Sui parafulmini.

N° 44. — L'illuminazione elettrica. — *Prof. D. Mazzotto.* Revista delle Reviste. — Le nuove macchine Ganz. — Novita delle scienza elettrica. — Cronaca dell' « Elettricità ».

Publications périodiques en langue néerlandaise.

Tijdschrift voor Posterijen en Telegraphie, 6^e année.

N° 3. — Een nieuw Telegraaftoestel. — Verkoop van post- en telegramzegels.

Maandblad voor Telegraphie, 19^e année.

N° 10. — De eerste Nederlandsche telegraaflijn herdacht. — Een Verplaatsbaar telephoonstation. — Korte mededeelingen.

Nouvelles.

Autriche. — M. le Baron Dewez qui était, depuis 13 ans, chargé de la Direction générale des postes et des télégraphes autrichiens et qui comptait 41 ans de services dans l'Administration des postes, vient, sur sa demande, d'être admis à la retraite.

Nous nous faisons un devoir d'adresser nos respectueux adieux à ce haut fonctionnaire qui a représenté son pays avec distinction dans plusieurs Conférences internationales et s'est créé de nombreuses sympathies dans le personnel supérieur des Administrations télégraphiques et postales.

Il est remplacé dans ses fonctions de Directeur général des postes et des télégraphes par M. le Chevalier Jean d'Obentraut, qui dirigeait depuis quelque temps le service des télégraphes de l'Autriche.

* * *

Ecoles télégraphiques. — La Direction générale des postes et des télégraphes de Roumanie vient de

créer à Bucarest un institut électro-technique destiné à former des fonctionnaires pour le service des télégraphes roumains.

* * *

Taxe des conversations téléphoniques en France. — Un décret présidentiel du 19 Octobre 1889 établit ainsi qu'il suit la taxe des conversations téléphoniques urbaines et interurbaines, à partir du 1er Novembre 1889.

„La taxe à payer à l'entrée d'une cabine téléphonique publique pour obtenir la communication avec un réseau urbain est fixée à 50 centimes à Paris, à 25 centimes dans toutes les autres villes de France.

La taxe élémentaire à payer par conversation téléphonique interurbaine est fixée à 50 centimes par 100 kilomètres ou fraction de 100 kilomètres de distance entre les points reliés par la ligne téléphonique.

La distance est calculée d'après le parcours réel de chaque ligne.

Pour l'application des taxes ci-dessus indiquées, la durée normale de la conversation téléphonique est fixée à cinq minutes.

Cette durée peut être réduite à trois minutes sur les lignes et dans les conditions déterminées par arrêté ministériel.

Si les besoins du service l'exigent, une conversation peut ne pas être prolongée au-delà d'une durée double de sa durée normale.

Sont abrogées toutes les dispositions contraires à ce décret, sauf celles du décret du 28 décembre 1886 fixant la taxe à percevoir pour les communications téléphoniques échangées entre Paris et Bruxelles."

* * *

Transmission des télégrammes par téléphone en France. — Un décret présidentiel du 20 Octobre 1889 a réglé ainsi qu'il suit les conditions auxquelles est soumise la transmission des télégrammes par les téléphones.

„Les abonnés aux réseaux téléphoniques urbains peuvent expédier et recevoir des télégrammes par la ligne qui les rattache à ces réseaux.

La transmission de ces télégrammes est effectuée gratuitement, sauf l'exception visée ci-après; mais elle est subordonnée au dépôt préalable d'une provision destinée à garantir le remboursement de la taxe télégraphique.

Dans les villes comportant un réseau souterrain, l'abonné qui se propose d'user de la disposition qui précède est tenu de verser annuellement, et d'avance, une redevance de 50 francs.

Les localités autres que les chefs-lieux de canton peuvent être reliées à un bureau télégraphique au moyen d'un fil téléphonique.

Ce fil et le bureau téléphonique qui le dessert sont établis avec la participation des communes intéressées.

La part contributive de ces communes aux frais de premier établissement est fixée à 100 francs par kilomètre de ligne neuve à construire, ou à 50 francs par kilomètre de fil à établir sur appuis déjà existants et à 300 francs pour fournitures d'appareils et installation du poste téléphonique.

Dans les localités possédant une recette des postes, le service téléphonique est confié au receveur.

Dans toutes les autres, le gérant des bureaux téléphoniques et son suppléant sont désignés par le maire après avoir été agréés par le directeur départemental.

Ils devront être remplacés sur la demande de l'Administration.

Ils bénéficient, sur la transmission des télégrammes, des mêmes remises que les gérants des bureaux télégraphiques municipaux.

Ils prêtent le même serment professionnel.

Toute personne peut expédier et recevoir des télégrammes par une ligne téléphonique municipale.

La transmission de ces télégrammes est effectuée gratuitement, mais elle est subordonnée au payement de la taxe télégraphique.

Le payement de cette taxe est effectué entre les mains du gérant du bureau téléphonique. Si ce gérant n'est pas en même temps receveur des postes, ses recettes et ses dépenses sont comprises dans la comptabilité du bureau télégraphique avec lequel il communique.

Tout télégramme destiné à être distribué par un bureau téléphonique municipal est soumis à des frais d'exprès à moins que la municipalité n'ait pris ses dispositions pour que cette distribution puisse s'effectuer gratuitement.

Un télégramme ne peut être téléphoné, soit par une ligne urbaine, soit par une ligne municipale, que s'il est écrit en français, en langue claire et si son texte n'excède pas cinquante mots."

* * *

Interruptions et rétablissements de lignes.

	Date de l'interruption.	Date du rétablissement.
Ligne Saigon-Bangkok . .	30 Octbre 1889.	Encore interrompue.
„ Moulmein-Bangkok .	15 Novbre „	18 Novbre 1889.
Câble Brest-St-Pierre de la Cie Anglo-américaine . .	18 „ „	Encore interrompu.

IMPRIMERIE RIEDER & SIMMEN A BERNE.